الأدوات (وحدات القياس)

الكمية الفيزيائية	الوحدة
شدة التيار (أمبير)	5
فرق الجهد (فولت)	120
كمية كهربية (كولوم)	10
الزمن (ثانية)	2
المقاومة (أوم)	24
الشغل - الطاقة - عزم الازدواج (جول)	1200
القدرة (وات)	600
المقاومة النوعية (Ω.m)	384
التوصيلية الكهربية (مهو/متر)	$\frac{1}{384}$
الطول - المسافة (متر)	16
(المساحة ربع الطول)	$(16)^2$
عزم ثنائي القطب	1280
كثافة الفيض (تسلا)	$\frac{15}{16}$
معامل التغذية المغناطيسية	3
معامل الحث (هنري)	98
الفيض (ويبر)	240
الفاراد (السعة)	$\frac{1}{12}$
ثابت بلانك	2400
التردد (هرتز)	$\frac{1}{2}$
القوة (نيوتن)	75
الكتلة (kg)	18.75

Egyk

مثال: أوجد الوحدات أساسية لثابت أسبير؟

جول / أمبير² = هنري

الحل

$$emf = -L\frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\therefore L = \frac{emf\,\Delta t}{\Delta I} = \frac{V\cdot s}{A}$$

$$= \frac{J\cdot s}{C\cdot A} = \frac{J\cdot s}{A\cdot s\cdot A} = J/A^2$$

لـ كولوم

مثال: إثبت أن المقدار $\sqrt{\frac{L}{C}}$ له نفس وحدة قياس المقاومة.

حيث أن (L) الحث الذاتي للملف و (C) سعة المكثف.

الحل

$$\sqrt{\frac{L}{C}} = \sqrt{\frac{V\cdot s}{A\cdot F}} = \sqrt{\frac{V\cdot s}{A\cdot \frac{C}{V}}}$$

$$= \sqrt{\frac{V^2\cdot s}{A\cdot A\cdot s}} = \sqrt{\frac{V^2}{A^2}} = \frac{V}{A} = \Omega$$

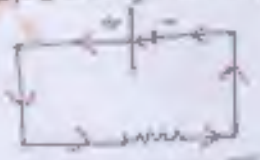
التيار الكهربي وقانون أوم
وقانونا كيرشوف

التيار الكهربي :-

هو سيل من الشحنات الكهربية تسري خلال موصل عند اختلاف جهد بين الطرفين الأخرين .

اتجاه التيار الكهربي

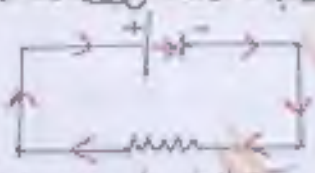
الاتجاه التقليدي (الاصطلاحي)



هو حركة الشحنات الموجبة من القطب الموجب إلى القطب السالب خارج المصدر

(⊖ ← ⊕ داخل المصدر)

الاتجاه الالكتروني (الفعلي)



هو حركة الشحنات السالبة من القطب السالب إلى القطب الموجب خارج المصدر

(⊕ ← ⊖ داخل المصدر)

وكلاهما صحيح ولا تعارض بينهما .

Look

ونظراً لأن الشحنات الكهربية السيارية سابقة للاكتشاف الالكترونات فإننا سنأخذ بالاتجاه التقليدي .

* اتجاه التيار هو الشحنات الموجبة وعكس الشحنات السالبة .

شدة التيار الكهربي :-

هو الكمية الكهربية المارة عبر مقطع موصل خلال زمن قدره 1sec.

$$I = \frac{Q}{t}$$

شدة التيار (A) — كمية الكهربية (C) — الزمن (s)

- متحركة شحنة في مسار دائري نصف قطره (r) بسرعة (V) يتعين زمن الدورة من العلاقة :-

$$t = \frac{x}{V} = \frac{2\pi r}{V} \qquad \therefore I = \frac{Q}{t} = \frac{QV}{2\pi r}$$

لو إذا دارت الشحنة عدد من الدورات (N) في زمن (t) :-

$$f = \frac{N}{t} \qquad \therefore I = \frac{Q}{T} = Qf$$

$$\therefore \boxed{I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t} = \frac{QV}{2\pi r} = Qf}$$

س) الكترون يدور بسرعة 22×10^{6} m/s في مسار نصف قطره 3.5×10^{-10} m فإن شدة التيار الناتج عن حركة الالكترون ..... ($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

$$I = \frac{QV}{2\pi r} = \frac{N \cdot eV}{2\pi r} = \frac{1 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 22 \times 10^{6}}{2\pi \times 3.5 \times 10^{-10}} = \boxed{1.6 \times 10^{-4} A}$$

س) الكولوم الواحد يحتوي على ..... إلكترون.

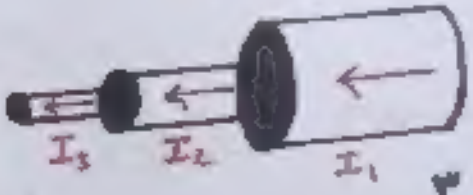
$$N = \frac{Q}{e} = \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} = \boxed{6.25 \times 10^{18} \text{ electrons}}$$

س) إذا زادت شدة التيار المار في موصل فإن محصلة الشحنة الكهربية داخل الموصل لا تتأثر. (لأن التيار الكهربي شحنات تدخل من طرف وتخرج نفس العمل من الطرف الآخر).

Look

شدة التيار ثابتة في الموصل الواحد حتى ولو اختلفت مساحة مقطعه.

$(I_1 = I_2 = I_3)$



خد بالك :-

فرق الجهد الكهربي بين نقطتين :-

هو الشغل المبذول لنقل كمية كهربية مقدارها 1C بين نقطتين .

$$V = \frac{W}{Q}$$

V: فرق الجهد (V) ، W: الشغل (J) ، Q: كمية كهربية (C)

هام

- يسري التيار الكهربي من النقطة الأعلى جهداً إلى النقطة الأقل جهداً .
- جهد النقطة المتصلة بالأرض يساوي صفر .
- سبب وجود فرق جهد بين طرفي مادة موصلة للتيار الكهربي هو فقدان طاقة وضع الإلكترونات خلال الحركة .

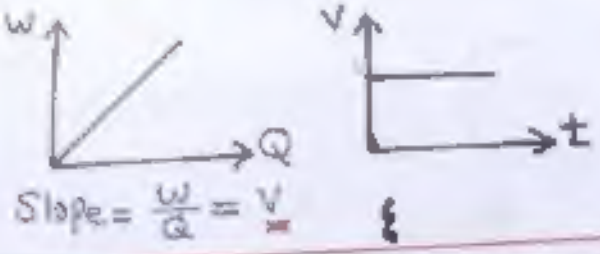
س) فرق الجهد بين نقطتين عندما يلزم بذل شغل 80J لنقل كمية كهربية 20C بينهما يساوي .....

$$V = \frac{W}{Q} = \frac{80}{20} = 4V$$

س) شروط مرور التيار الكهربي في دائرة :-

1) وجود فرق جهد (مصدر كهربي)
2) وجود دائرة كهربية مغلقة (مسار مغلق)

خد بالك :-



المقاومة الكهربية R :-

هي الممانعة التي يلقاها التيار الكهربي أثناء مروره في الموصل.

أنواع المقاومة :-

- مقاومة ثابتة :- ثابتة القيمة عند نفس درجة الحرارة
- مقاومة متغيرة (ريوستات) :- قيمتها تتغير (للتحكم في شدة التيار المار بالدائرة)

تنشأ المقاومة نتيجة :-

احتكاك إلكترونات التيار الكهربي مع ذرات الموصل التي تتحرك حركة اهتزازية.

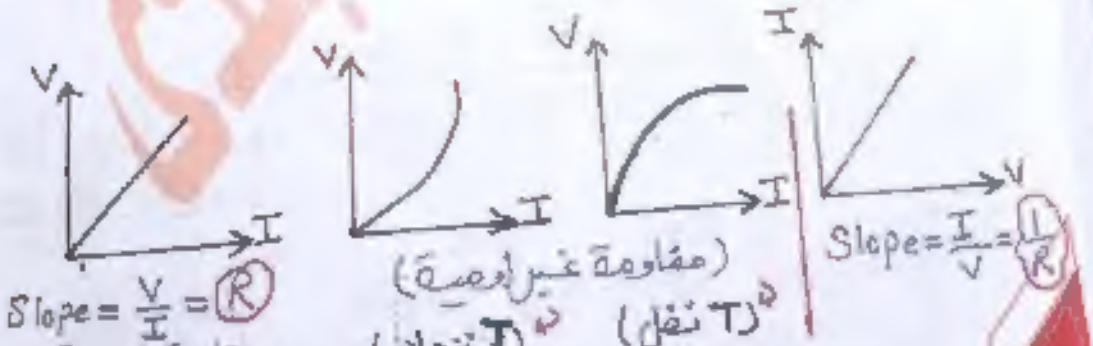
- وعند زيادة درجة الحرارة تزداد الحركة الاهتزازية للذرات فتزداد معاوقتها مع الإلكترونات فتزداد المقاومة.

قانون أوم :-

تتناسب شدة التيار الكهربي المار في موصل تناسباً طردياً مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة.

$$V = I R$$

Look



العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربية للموصل :-

$R = \rho_e \frac{l}{A}$ (Ω)

1) طول الموصل l
2) مساحة سطح المقطع A
3) نوع المادة
4) درجة الحرارة

ρ_e ←

المقاومة النوعية ρ_e :-

$\rho_e = \frac{RA}{l}$ (Ω.m)

هي مقاومة موصل طوله 1m ومساحة مقطعه $1m^2$

التوصيلية الكهربية σ :-

$\sigma = \frac{1}{\rho_e} = \frac{l}{RA}$

هي مقلوب المقاومة النوعية

* المقاومة النوعية ρ_e والتوصيلية الكهربية σ خاصية مميزة لمادة الموصل (سيمنس . m^{-1} ، Ω.m)

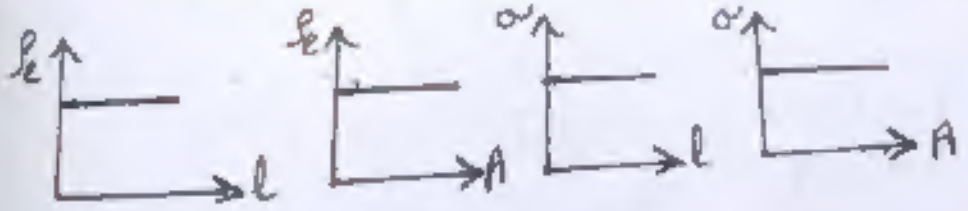
- تتوقف على -

نوع المادة - درجة الحرارة

$\sigma \xleftarrow{\text{عكس}} T \xrightarrow{\text{طردي}} \rho_e$

* كلما ارتفعت درجة حرارة الموصل $T \uparrow$ كلما ($R \uparrow$ - $\rho_e \uparrow$ - $\sigma \downarrow$)

ضوء باللون :-



Look

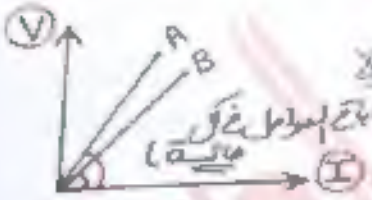
- مهما حدث للسلك لا تتغير مقاومته النوعية أو التوصيلية الكهربية طالما درجة الحرارة ثابتة.

- لا تتوقف المقاومة الكهربية على شدة التيار أو فرق الجهد بل تتوقف مع العوامل الأساسية ($R = \rho \frac{L}{A}$).

لها إذا هز تيار في سلك (معدني - معدني - مكون (نيكل كروم)) - فتيلة التسخين تتوقع درجة حرارة السلك وزيادة المقاومة تبعاً لذلك)

- تتناسب شدة التيار عكسي مع المقاومة فلو زادت المقاومة تقل شدة التيار. (شدة التيار تتأثر بالمقاومة ولكن المقاومة لا تتأثر بشدة التيار)

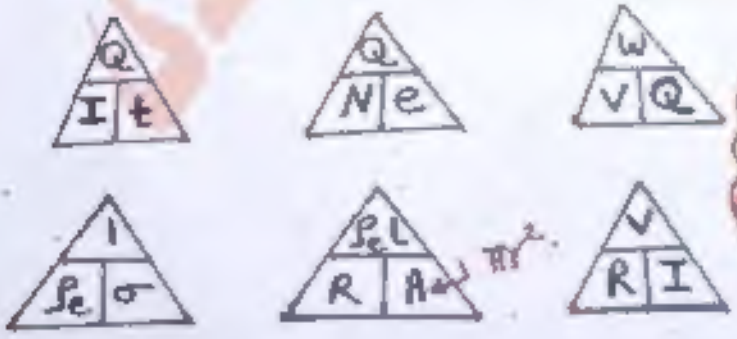
عند رسم العلاقة :-



لاحظ الموصل (A) أكبر مقاومة - أكبر طولاً - أقل مساحة مقطع (سرمك) لعدم ثبوت باقي العوامل في كل وبالتالي (عند توصيل الموصلين على التوالي) فإن جهد A أكبر من جهد B .

$(R_A > R_B)$

القوانين :-



النجاح ملك لمن يدفع الثمن

التناسبات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{\rho_{e_1}}{\rho_{e_2}} = \frac{l_1}{l_2} = \frac{A_2}{A_1} = \frac{r_2^2}{r_1^2}$$

• النسبة بين الأقطار = النسبة بين أنصاف الأقطار.
معنى لو القطر زاد للضعف هل نقصها نصف القطر زاد للضعف
أما لو قال قطر الأول = نصف قطر الثاني بمساحة ← ($r_2 = 2r_1$)

$$R = \frac{\rho_e l}{A} \rightarrow R = \frac{\rho_e l^2}{Vol} = \frac{\rho_e l^2 \rho}{m} \xrightarrow[\text{ثابت } \rho_e, \rho]{\text{نفس المادة}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2 m_2}{l_2^2 m_1}$$

$$R = \frac{\rho_e (Vol)}{A^2} = \frac{\rho_e m}{A^2 \rho} \xrightarrow[\text{ثابت } \rho_e, \rho]{\text{نفس المادة}} \frac{R_1}{R_2} = \frac{m_1 r_2^4}{m_2 r_1^4}$$

• المقاومة تتناسب عكسياً مع الكتلة عند ثبوت الطول.
• المقاومة تتناسب طردياً مع الكتلة عند ثبوت المساحة.

• سحب سلك - أعيد تشكيله - تم شده - تم استطالته - ثني في نصفه - منفخ سلك.
($\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1}{l_2} \times \frac{A_2}{A_1}$)
المساحة تتغير عكسياً مع الطول.
ثوابت بعد إعادة التشكيل (ρ ، ρ_e ، Vol)

ريح أعصابك :-

الطول ← ربع $\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2}$

المساحة ← اقلب - ربع $\frac{R_1}{R_2} = \frac{A_2^2}{A_1^2}$

نصف القطر ← ربع - اقلب - ربع $\frac{R_1}{R_2} = \frac{r_2^4}{r_1^4}$

تتمة

النسبة بين المقاومات مهما اختلفت طريقة التوصيل أو تشكيل نفس الشكل كالنسبة بين مربع الأطوال أو مقلوب مربع المساحات

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2} = \frac{A_2^2}{A_1^2}$$ [مثال (5، 6، 7) صفحة]

س) مكعب من مادة موصلة طول ضلعه L إذا وصل أي طرفين متقابلين يكون مقاومته R فإذا تم إعادة تشكيله ليصبح اسطوانة منتظمة المقطع طولها 4L تكون مقاومتها إذا وصلت من طرفيها الدائريين (16R)

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2} = \frac{L^2}{(4L)^2} = \frac{1}{16} \Rightarrow R_2 = 16R$$

س) متوازي مستطيلات مصمت أبعاده L ، 2L ، 3L يمر به التيار من الضلع الأطول صهر ليصبح سلك طوله 10L فما النسبة بين مقاومتيهما على الترتيب $\left(\frac{9}{100}\right)$

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{l_1^2}{l_2^2} = \frac{(3L)^2}{(10L)^2} = \frac{9L^2}{100L^2} = \frac{9}{100}$$

- المتوازي المستطيلات أقل مقاومة (2، 3) حسب طريقة التوصيل.
- أما المكعب له مقاومة واحدة تعطى بالعلاقة :- $R = \frac{\rho_e}{L_{\text{ضلع}}}$

السلك المصمت والأجوف

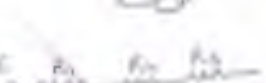
$$R = \frac{\rho_e l}{A_{\text{خارجي للمادة}} - A_{\text{داخلي}}} = \frac{\rho_e l}{\pi(r_2^2 - r_1^2)} \qquad R = \frac{\rho_e l}{A_{\text{للمادة}}}$$

$$\frac{R_{\text{مصمت}}}{R_{\text{أجوف}}} = \frac{A_{\text{أجوف}} = A_2 - A_1}{A_{\text{مصمت}}} = \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_{\text{مصمت}}^2}$$ (نوجد الأول وبعدين نطرح)

- كلما زاد التجويف كلما زادت مقاومة السلك.
- كلما زاد سمك السلك المعدني كلما قلت مقاومة السلك.

توصيل المقاومات

توالي



شدة التيار

توصيل التوالي يعمل على ثبوت شدة التيار

$I = I_1 = I_2 = I_3$

فرق الجهد

توصيل التوالي يعمل على تجزئة فرق الجهد طردياً مع المقاومة

$V = V_1 + V_2 + V_3$

المقاومة الكهربية

$V = V_1 + V_2 + V_3$

$IR' = IR_1 + IR_2 + IR_3$

$R' = R_1 + R_2 + R_3$

المقاومات المتساوية

$R' = NR$

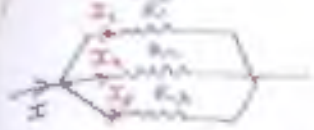
مقاومتان

$R' = R_1 + R_2$

هامة

- المقاومة المكافئة أكبر من أكبر مقاومة
- المقاومة المكافئة تساوي مجموع مقلوب المقاومات.

توازي



توصيل التوازي يعمل على تجزئة شدة التيار طردياً مع المقاومة

$I = I_1 + I_2 + I_3$

توصيل التوازي يعمل على ثبوت فرق الجهد.

$V = V_1 = V_2 = V_3$

$I = I_1 + I_2 + I_3$

$\frac{V}{R'} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$

$\frac{1}{R'} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$

$R' = \frac{R}{N}$

$R' = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$ ضرب / جمع

- المقاومة المكافئة أقل من أقل مقاومة
- مقلوب المقاومة المكافئة تساوي مجموع مقلوب كل المقاومات

س مقاومة المحاثة بعد مقاومة مماثلة متصلة توازي تساوي (2Ω)

بدون المقاومة المحاثة بهم عند اتوصيل ، التوالي هي (

(24Ω - 18Ω - 2Ω - 6Ω)

الحل

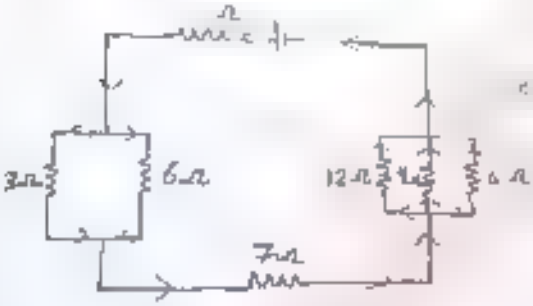
توازي $R' = R$ ∴ $R = 3 \times 2 = 6\Omega$

توالي $R' = NR$ ∴ $R = 3 \times 6$ (18Ω)

س) وصلت مقاومتان على التوالي قيمة أحدهما 1Ω فتكون مقاومة المحاثة لهما أكبر من 1Ω

س) ثلاث مقاومات متصلة على التوازي قيمة أحدهما 1Ω فتكون المقاومة المكافئة لهم أصغر من 1Ω

(أكبر من - أصغر من - يساوي -)

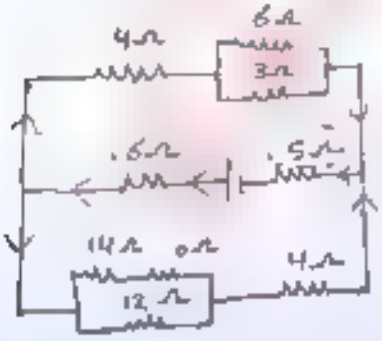


2Ω

$\frac{1}{R_2} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$

$R_2 = 2\Omega$

$\therefore R' = 4 + 2 + 7 + 2 = 15\Omega$



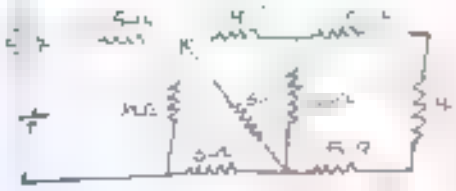
Q2 أوجد مقاومة عناصر الدائرة الآتية :

علوي $R = 4 + \frac{6 \times 3}{6+3} = 6\Omega$

سفلي $R = \frac{24 \times 12}{24+12} + 4 = 12\Omega$ $(10+14)$

توازي $R' = \frac{6 \times 12}{6+12} = 4\Omega$

$\therefore R' = 4 + 6 + 5 = 15\Omega$



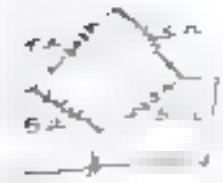
$R_2 = \frac{12 \times 24}{2+24} = 8\ \Omega$

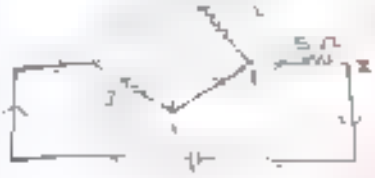
$R_3 = 8 + 1 = 2\ \Omega$

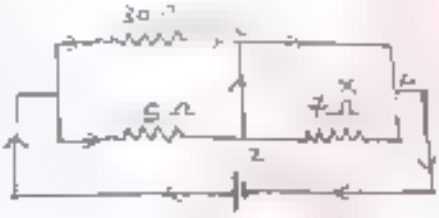
$R_4 = \frac{12 \times 4}{2+4} = 3\ \Omega$

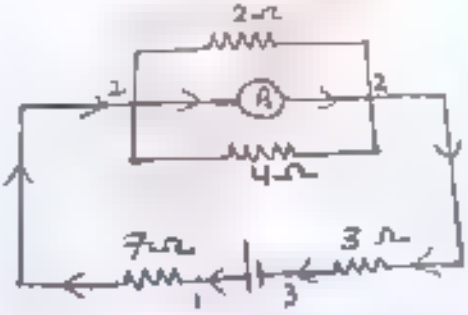
$R_5 = \frac{3 \times 6}{3+6} = 2\ \Omega$

$R' = 8 + 2 + 5 = 15\ \Omega$





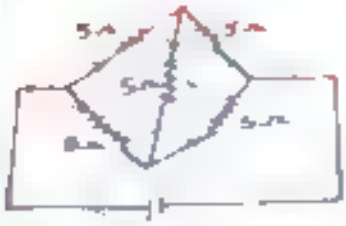


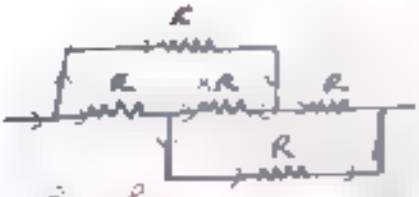


مقاومة 2 Ω و 4Ω عشر مرور تيار في الأميتر

$R = 7 + 3 = 10\,\Omega$

دعاء بات : مقاومة الأميتر مهملة



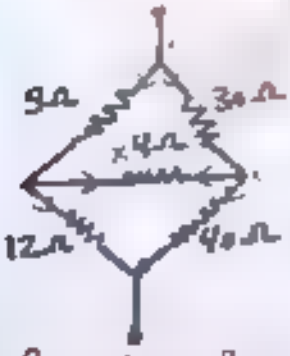


$\frac{R}{R} = \frac{R}{R}$

$R_{\text{كلوى}} = R + R = 2R$

$R_{\text{الكلى}} = R + R = 2R$

$R' = \frac{2R \times 2R}{2R + 2R} = R$

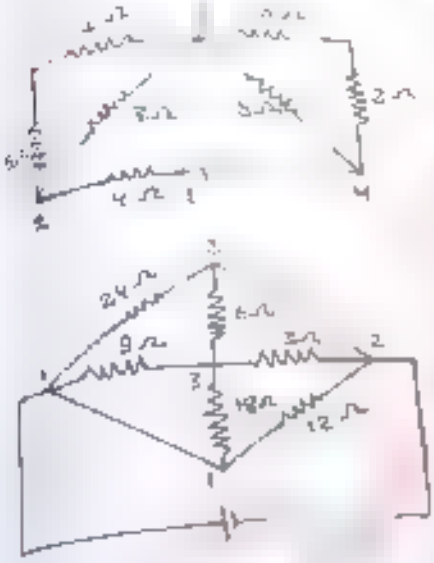


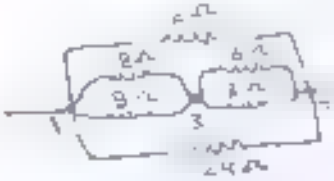
$R_{\text{مقاومة الفرع}} = 30 + 40 = 70\ \Omega$

$R_{\text{الفرع الآخر}} = 9 + 12 = 21\ \Omega$

$R_{eq} = \frac{70 \times 21}{70 + 21} = 16.15\ \Omega$

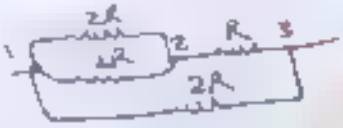
$\frac{9}{12} = \frac{30}{40} = \frac{3}{4}$





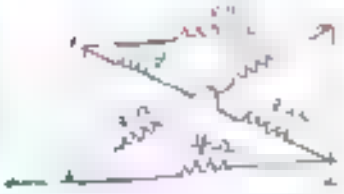
$$R_{\text{نصف}} = \frac{8\times 9}{8+9} + \frac{6\times 3}{6+3} = 8\,\Omega$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{8} + \frac{1}{24} = \frac{1}{4} \qquad R = 4\,\Omega$$



$$R_{\text{علوي}} = \frac{2R}{2} + R = 2R$$

$$\& \; R' = \frac{2R}{2} = R$$



المفاتيح :

المفتاح الرئيسي مفتوح يلغي جميع المقاومات
و المفتاح الفرعي مفتوح يلغي مقاومات الفرع فقط

س) احسب R' عندما يكون المفتاح :

1) K_1 مفتوح :- $R' = \underline{zero}$

2) K_2 مفتوح :- $R' = 3 + \frac{6 \times 6}{6+6} = \underline{6\,\Omega}$

3) K_3 مفتوح :- $R' = \frac{6 \times 3}{6+3} + 6 = \underline{8\,\Omega}$

4) K_4 مفتوح :- $R' = \frac{6 \times 3}{6+3} + 6 = \underline{8\,\Omega}$

5) K_2, K_4 مفتوح . $R' = 3 + 3 + 3 = \underline{9\,\Omega}$

6) K_3, K_4 مفتوح :- $R' = \underline{zero}$

موصيل للتوازي

A_1 A_2

2×6 $2V$

$= 3$

$= \frac{2}{3}$ $\boxed{1A}$

$+4 = \boxed{6A}$

$R = 6 \times 4 = \boxed{24V}$

مثال/ احسب

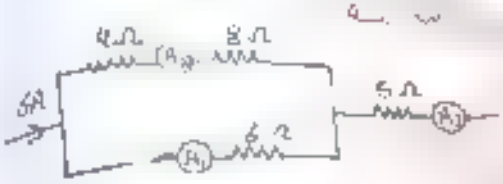
$2 \times 3 = 6V$

$\frac{6}{6} = 1A$

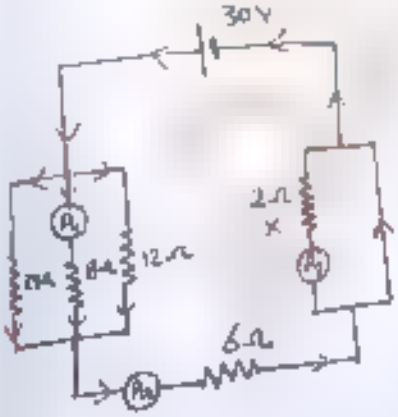
$= 3A$

$V = IR$

$I_{\text{فرع}} = \frac{I R_{\text{مكافئ}}}{R_{\text{فرع}}}$



$\therefore I_{\text{فرع}} = \boxed{6A}$



$R = \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \frac{1}{12} = 4$

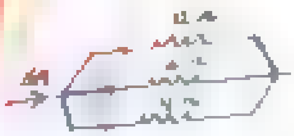
$R_{\text{مكافئ}} = 4\Omega$

$R' = 4 + 6 = 10\Omega$

$I' = \frac{V_B}{R'} = \frac{30}{10} = 3A$

$\therefore I_{\text{فرع}} = \frac{I R_{\text{مكافئ}}}{R_{\text{فرع}}} = \frac{3 \times 4}{8} = \boxed{1.5A}$

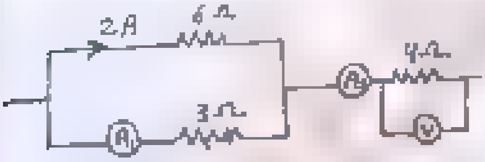
$\therefore I_2 = \boxed{3A}$ $I_3 = \boxed{\text{zero}}$ لوجود قصر في السلك



[illegible]

ا توصيل التوازى يعمل على ثبوت فرق الجهد :-

[illegible]



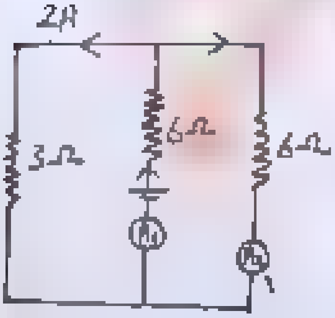
فرق الجهد = 2 × 6 = 12 V

فرق الجهد على 3Ω = 12 V أيضاً

$\therefore I = \frac{V}{R} = \frac{12}{3} = \boxed{4A}$

$\therefore I_2 = 2 + 4 = \boxed{6A}$

$\therefore V = IR = 6 \times 4 = \boxed{24V}$



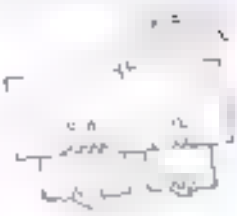
نسبة الأميتر $\frac{A_1}{A_2}$:-

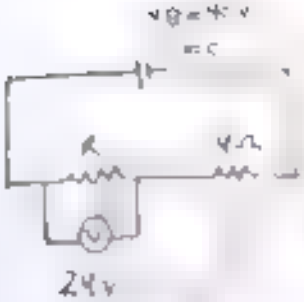
فرق الجهد $= IR = 2 \times 3 = 6V$

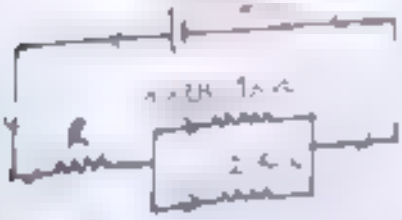
$\therefore I_2 = \frac{V}{R} = \frac{6}{6} = 1A$

$\therefore I_1 = 2 + 1 = 3A$

$\therefore \frac{I_1}{I_2} = \boxed{\frac{3}{1}}$







* احسب R *

$V_B = IR + Ir$

$V_B = I(R + r)$

$\therefore I = \frac{V_B}{R + r}$

V_B هو ك (القوة الدافعة الكهربية) $= IR + Ir$

هي فرق الجهد بين قطبيه في حالة عدم مرور تيار كهربي في دائرته

* الشحن والتفريغ *

* في حالة عمود يمد كهربين متصلين على التوالي *

في نفس الاتجاه

$V_B = V_{B_1} + V_{B_2}$

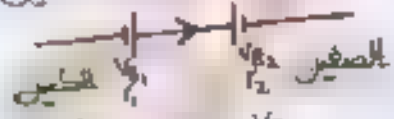
$I = \frac{V_{B_1} + V_{B_2}}{R + r_1 + r_2}$

تفريغ

قراءة الفولتميتر على أي منهما $V_1 = V_{B_1} - Ir_1$

$V_2 = V_{B_2} - Ir_2$

في اتجاه مضاد بين



$V_B = V_{B_1} - V_{B_2}$

$I = \frac{V_{B_1} - V_{B_2}}{R + r_1 + r_2}$

(تفريغ) $V_1 = V_{B_1} - Ir_1$ على الكبير (عادي)

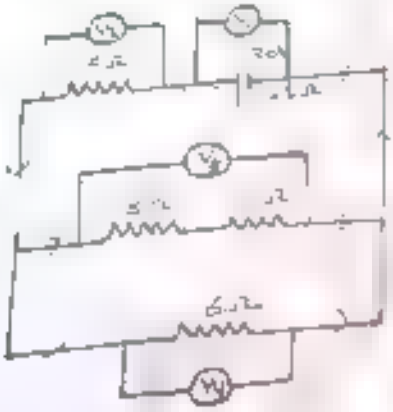
(شحن) $V_2 = V_{B_2} + Ir_2$ على الصغير (شحن عادي)

$V = V_2 - V_B$

- $V_1 = V_4 = V_2 + V_3$
- $V_1 = V_B - Ir$
- $V_B = V_2 + V_3 + Ir$

$V_1 = V_2 + V_3$

$V_B = V_2 + V_3 + Ir$



$$I = \frac{V_s}{R_{eq}} = \frac{30}{9} = 3.3A$$

$$V_R = I_R = 3 \times 5 = \boxed{5V}$$

$$5 + V = V_3 = V_4 = I R_{eq}$$

$$= 3 \times 4 = \boxed{2V}$$

$$V_1 = V_3 = I_1 = 30 - 3 \times = \boxed{27V}$$

$$V = V_2 + V_{eq} = 5 + 2 = \boxed{27V}$$

OK

المحاولة متعبة ، لكنها السبيل الوحيد للنجاح

قراءة الفولتميترات وتأثرها بالريوستات

* عند زيادة التيار ماذا يحدث:
V_1 ، V_2 عند غلق K ←

V_1 ، V_2 عند فتح K.

V_2 ← نقص (I = 0)

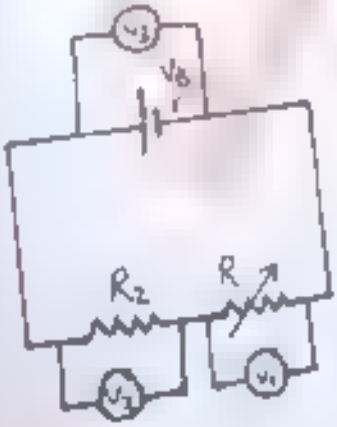
* عند زيادة التيار

V_1 ← يزداد

V_2 ← يقل

V_3 ← يزداد

لأن فولتميتر على الريوستات يقيس لدام الريوستات.

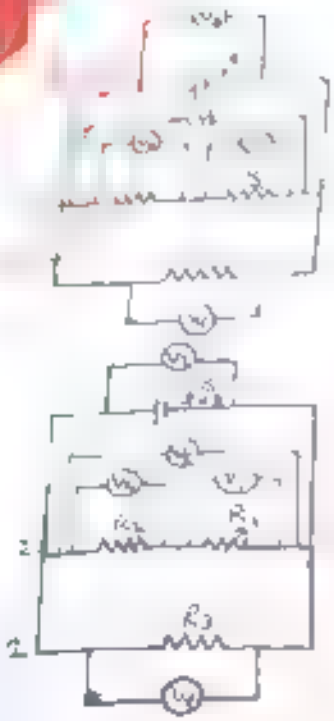


عند زيادة الريوستات شاهد بحدث.

V_1 ← تزداد

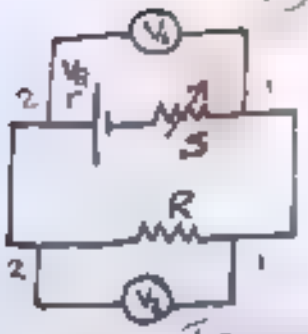
V_2 ← تقل

V_3 ← يزداد



$V_2 = V_4 = V_5$

إذا كان الكمود مهمل مقاومته داخلية (r=0)
فإن قراءة الفولتميتر عليه ثابتة مهما تغيرت مقاومة الدائرة.



• عند تغير S يتسبب في الحدث :-

$V_1 = V_B - I(S+r)$ ← تقل V

$V_2 = IR$ ← تقل V_2

$(V_1 = V_2)$

تأثير المقاومة أكبر من تأثير التيار.

(ب) [illegible] للصانع ماذا تجد (V)

قبل التلف $V = V_B - Ir$

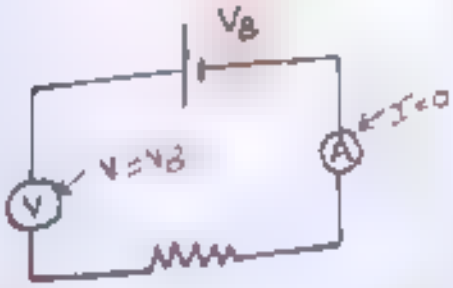
بعد التلف $V = V_B$

(I) تزداد وتساوي V_B

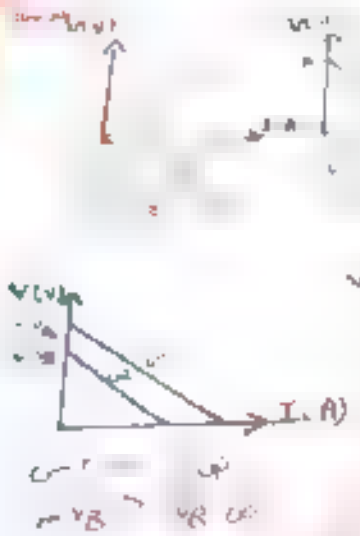
لو الغلق لتصير [illegible] الدائرة

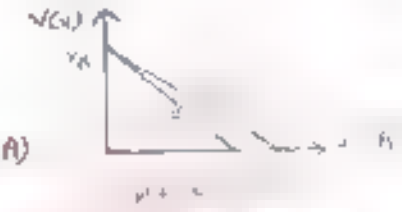
يصبح الدائرة (I = 0)

ويقرأ محصلة V_B للدائرة .



Yes You Can





$$\text{كفاءة البطارية } \eta = \frac{V_{out}}{V_B} \times 100 = \frac{V_B - I r}{V_B} \times 100 = \frac{R}{R+r} \times 100$$

$$\text{الهبوط في الجهد} = \frac{V_{in}}{V_B} \times 100 = \frac{I r}{V_B} \times 100 = \frac{r}{R+r} \times 100$$

حلك فاكر

- تزداد كفاءة البطارية كلما قلت مقاومتها الداخلية.
- تكون قراءة الفولتميتر المتصل بطرفي بطارية

أكبر منه V_B — البطارية في حالة شحنه

أقل منه V_B — للبطارية في حالة تفريغ

أكبر مثله $V = V_B$ — (الدائرة مفتوحة $r = 0$)

س) بطارية وصلت بمقاومة 4Ω فإذا كانت المقاومة الداخلية للبطارية 1Ω فما كفاءة البطارية ؟!

$$\text{كفاءة البطارية } \eta = \frac{R}{R+r} \times 100 = \frac{4}{4+1} \times 100 = \frac{4}{5} \times 100 = \boxed{80\%}$$

القدرة الكهربية

[illegible]

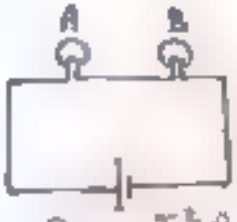
[illegible]

أمثلة:

١- إذا كانت $R_A > R_B$

فإن إضاءة A أصغر من إضاءة B

(أكبر من - أقل من - تساوى)



توالى $P_w = I^2_{ثابت} R$

٢- إذا كانت $R_A > R_B$

فإن إضاءة A ..... إضاءة B

(أكبر من - أقل من - تساوى)

توازى $P_w = \frac{V^2}{R}$ ← ثابت

٥- [illegible] مرة على التوالي بمصدر ومرة أخرى على التوازي بنفس المصدر أوجد النسبة بين القدرة المستهلكة في الحالة الأولى إلى مثيلتها في الحالة الثانية

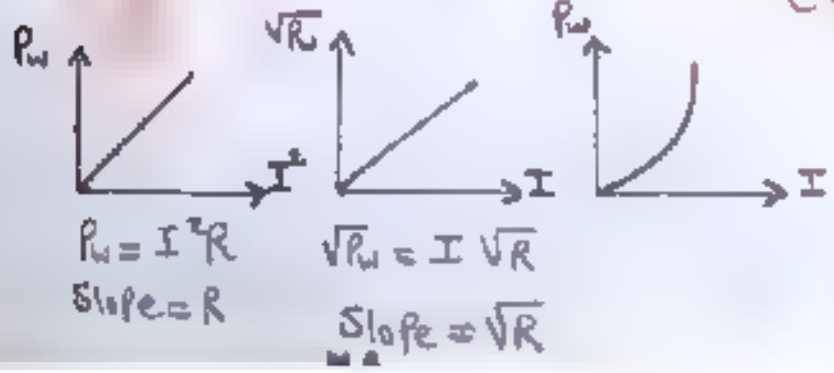
$R_{eq} = 4R$ ، $P_{total} = \frac{V^2}{4R} \rightarrow C$

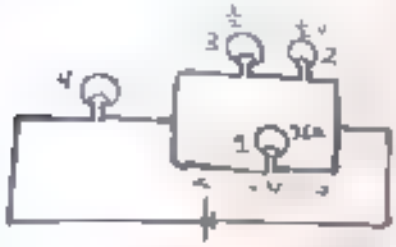
$R' = \frac{R}{2}$ ، $P_{total} = \frac{4V^2}{R} \rightarrow G$

$\therefore \frac{P_{total}}{P_{total}} = \frac{V^2}{4R} \times \frac{R}{4V^2} = \frac{1}{16}$

$\frac{P_{total}}{P_{total}} = \frac{V^2}{4R} = \frac{V^2}{4V^2}$

لا يعتمد على الجهد أو المقاومات





٧ : المشكلة الثانية :
جميع المصابيح تقطن بنفس القدرة المقررة وفيه مقاومة للمصباح (1) = 36Ω احسب مقاومة المصباح (4)

$$\because (P_w)_1 = (P_w)_2 = P_{w_3} = P_{w_4}$$

$$\therefore P_w \quad P_{w_2}$$

$$\frac{V^2}{36} = \frac{\frac{1}{2}V^2}{R_2}$$

$$\frac{V^2}{36} = \frac{V^2}{4R_2}$$

$$R_2 \quad R_3 = 9\Omega$$

$$P_w \quad P_{w_4}$$

$$I^2 R_1 = I_4^2 R_4$$

$$(I)^2 \times 36 \quad (3I)^2 \times R_4$$

$$I^2 \times 36 = 9I^2 \times R_4$$

$$R_4 = 4\Omega$$

لو V_B عندما تكون قدرة كل مصباح 4W

$$P_w = I^2 R$$

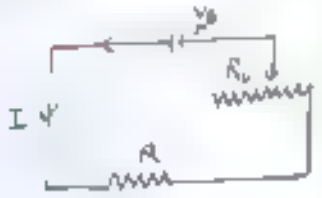
$$(1) \quad 4 = I^2 \times 4$$

لكن $I = 1A$

$$\therefore V_B = I' R'$$

$$= 1\left(4 + \frac{18 \times 36}{18+36}\right)$$

$$= 16\,V$$



R_c

عندما تكون مقاومته صفر أو ملايين
(مثلاً) حيث R_c أحدهم R_v

القدرة المستهلكة والمستمدة في الدائرة

احسب القدرة المستمدة في الدائرة

$R' = 5 + 3 = 8\ \Omega$

$I = \frac{30\ V}{8 + 1} = 2\ A$

$P_w = V_B\, I = 30 \times 2 = 60\ W$

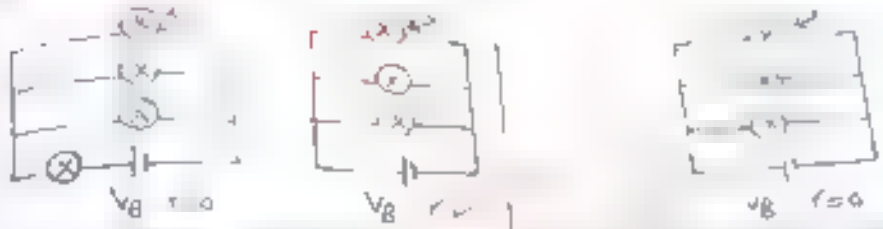
تعريف

$P_w = I^2(R + r) + V_B \cdot I$

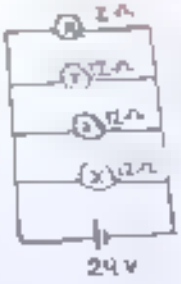
$= 2^2(8 + 1) + 10 \times 2 = 60\ W$

التوابع

- $P_w = V_B\, I + V_B\, I$ تعريف
- $P_w = I^2(R + r) + V_B\, I$ حسب
- $P_w = \frac{V_B^2}{(R + r)} + V_B\, I$ حسب



للتوضيح (افرض أرقام)



$R' = \frac{R}{N} = \frac{2}{4} = 3\Omega$

$I = \frac{V_B}{R} = \frac{24}{3} = 8A$

تيار المصباح (2A)

عند تلف أحدهما:

$R' = \frac{R}{N} = \frac{2}{3} = 4\Omega$

$I = \frac{V_B}{R'} = \frac{24}{4} = 6A$

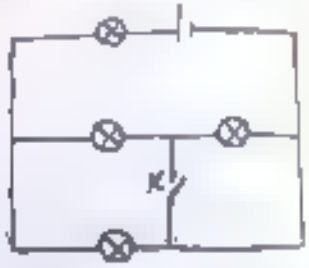
تيار المصباح (2A)

ريح أعصابك

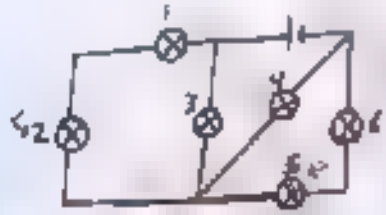
- [illegible]
- [illegible] تتحكم [illegible] والتيار ثابت المصباح.
- لو الموصلات [illegible] تتصل [illegible] الإضاءة تزيد
- تحط [illegible] الإضاءة تقل

التوازي

والتوالي العكس



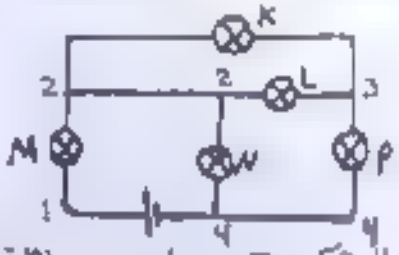
عند غلق K فإن عدد المصابيح المضاءة ... (1 - 2 - 3 - 4)



عند غلق المصباح (5 ، 2) ماذا يحدث للباقي المصابيح ؟

(4 ، 3) ← تظل مضاءة

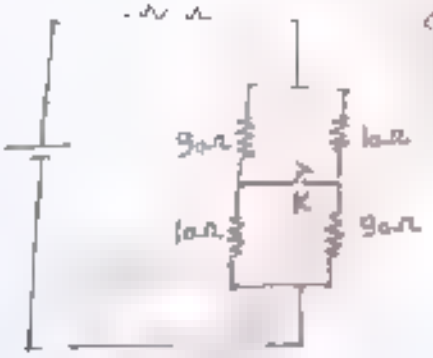
(6 ، 1) ← لا تضيء



في الشكل 5 مصابيح متماثلة فإن الإضاءة تساوي ع . ما K ؟

لا تفكر في صعوبة البداية
فكر في
سعادة النهاية *

$\therefore V_B = \frac{1}{8}(10+6+1) = 1.75\,V$



قبل القلم:

$R' = \frac{100 \times 100}{100+100} + R$

$R' = 50 + R \longrightarrow (1)$

بعد القلم:

قبل القلم $R' = \frac{1}{2}$ بعد القلم R

$18 + R = \frac{1}{2}(R + 50)$

$18 + R = \frac{1}{2}R + 50$

$\frac{1}{2}R = 7$

$K = 14\,\Omega$

K_1 توازي $= \frac{10 \times 90}{10+90} = 9\,\Omega$

R_2 توازي $= \frac{90 \times 10}{90+0} = 9\,\Omega$

$R' = 9 + 9 + R = 18 + R$

طريقة التوصيل بالرسم

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

$V = [illegible]$

V_1 [illegible]

V_2 [illegible]

V_3 [illegible]

$$R' = \frac{6 \times 3}{6+3} + 4$$

$$= 6\Omega$$

مثال

ثلاث مقاومات

(6Ω ، 4Ω ، 8Ω)

فرق جهد عليها على الترتيب

(24V ، 8V ، 16V)

احسب المقاومة الكلية

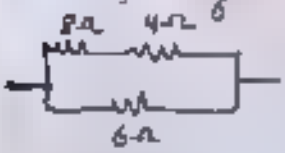
الحل

$$I = \frac{V}{R}$$

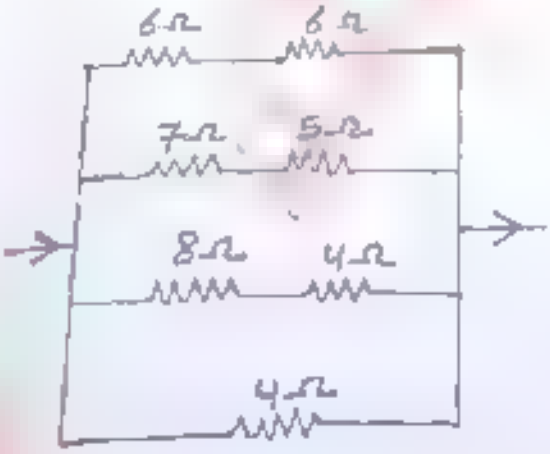
$$I_1 = \frac{16}{8} = 2A$$

$$I_2 = \frac{8}{4} = 2A$$

$$I_3 = \frac{24}{6} = 4A$$



$$R' = \frac{2 \times 6}{12+6} = 4\Omega$$



الرقم السري 12

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{12} + \frac{1}{2} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{R'} = \frac{1}{2}$$

$$\therefore R' = 2\,\Omega$$

قانون الدوائر

(قانون حفظ الشحنة)

$I_1 + I_2 = I_3$

$I_1 + I_2 = I_3$

$I_1 + I_2 = I_3$

قانون [illegible]

$10 + 6 \times \frac{1}{2}$

watt

مثال 2

اذا كا

watt

لو كانت المسألة جزء من دائرة وليست دائرة كاملة.

$P_w = I^2R + V_B \cdot I$

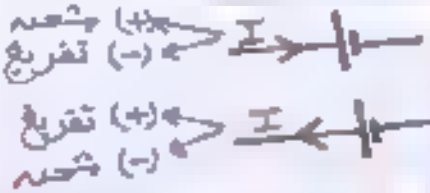
بلاش $V_B \cdot I$ لأن الدائرة غير كاملة.

- $P_w = V_B \cdot I$ تفريغ

أي نساوي $V_B I$ لبطارية التي تفرغ شحنتها

- $P_w = I^2R + V_B \cdot I$ شحن

جايك مثال:



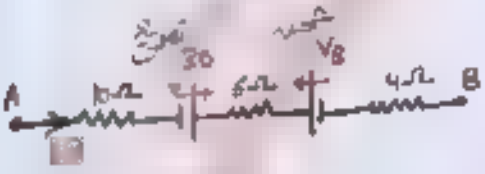
$I = \frac{3}{7}$ A

$P_w = V_B \cdot I = 20 \times \frac{3}{7} = 8.57$ watt

$P_w = I^2R + V_B \cdot I = (\frac{3}{7})^2 \times 20 + (\frac{3}{7})^2 \times 40 + (\frac{1}{7})^2 \times 10 + 20 \times \frac{3}{7}$

$= 8.57$ watt

مثال 2



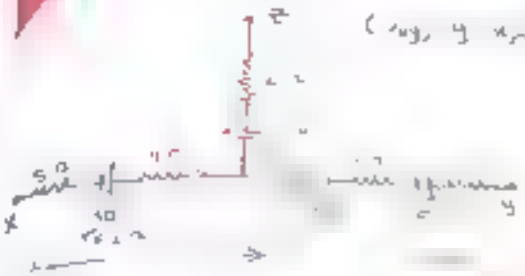
اذا كانت القدرة المستنفذة 210 watt احسب V_B

$P_w = I^2R + I^2R + I^2R + V_B \cdot I$

$210 = (3)^2 \times 10 + (3)^2 \times 6 + (3)^2 \times 4 + 3V_B$

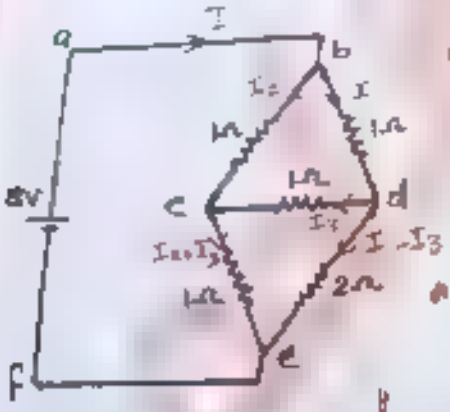
$210 = 180 + 3V_B \qquad 30 = 3V_B$

$V_B = 10$ V



$\Sigma V_B = \Sigma IR$

سر لا تقف فالدرب لا يأتي
لليل
والحلم لا يجري ليسقط في يديك



$I_1 = 5A \quad I_2 = 6A \quad I_3 = 1A$

لاحظ من الرسم أن

$\therefore I = I_1 + I_2$

$\therefore I' = 5 + 6 = 11A$

$\therefore R = \frac{V_B}{I} = \frac{13}{11} = 1.18\Omega$

• loop abcefa

$13 = I_2 + I_2 + I_3$

$0 + 2I_2 + I_3 \rightarrow 1$

• loop abdefa $\quad \Sigma V_B = \Sigma IR$

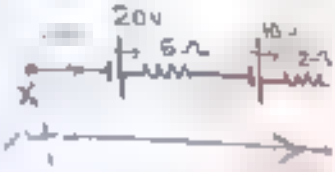
$13 = I_1 + 2(I_1 - I_3)$

$3I_1 + 0 - 2I_3 = 13 \rightarrow 2$

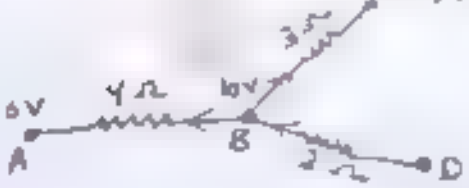
• loop bdcb $\quad \Sigma V_B = \Sigma IR$

$0 = I_1 + I_3 - I_2$

$I_1 - I_2 + I_3 = 0 \rightarrow 3$



ف فالدرب لا يأتي
ليسقط في يديك



س) جهد النقطة D يساوي .....

(8 ✓ 16V - 4V - 12V)

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

$\frac{1}{2} = \frac{I_1}{I_2}$

$\frac{V_1}{V_2}$

$\frac{12}{7}$ $\frac{7}{2}$ $= \frac{24}{7}$ $\frac{7}{24}$

$\frac{1}{3}$

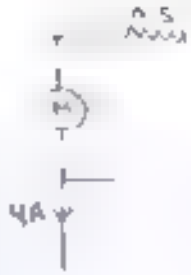
loop 1 $\Sigma V_B = \Sigma IR$

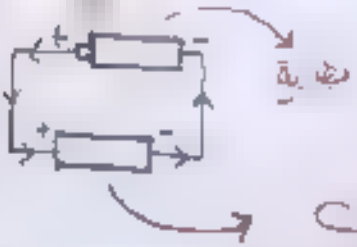
$\therefore V_1 = 20 \times 3I_1 + 10I_1 = \underline{70I}$

loop 2 $\Sigma V_B = \Sigma IR$

$\therefore V_2 = 30 \times 2I_1 + 20 \times 3I_1 = \underline{120I_1}$

$\therefore \frac{V_1}{V_2} = \frac{70}{120} =$

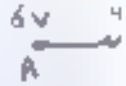


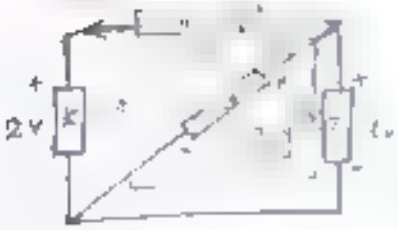


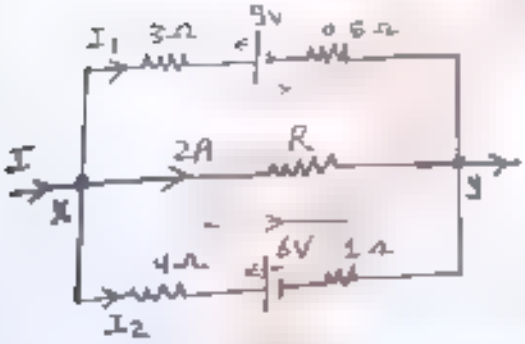
خلي بالك

طاقة

الرمز الرياضي للمقاومة







مثال ٣ :- إذا كان فرق الجهد بين x و y يساوي 16V فأوجد شدة التيار I = ...

وقيمة R = ...

$\sum V_B = \sum IR$

$16 - 9 = 3.5\, I$

$I_1 = 2A$

$\sum V_B = \sum IR$

$6 - 6 = 5 I_2$

$I_2 = 2A$

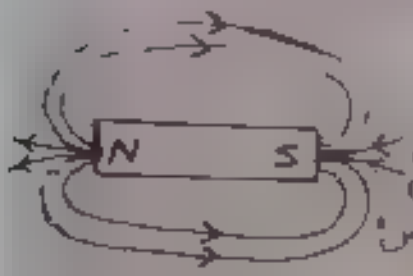
$\therefore I = 2 + 2 + 2 = 6A$

$\therefore R = \frac{V}{I} = \frac{16}{2} = 8\Omega$

* أثر التيار الكهربي *

مقدمة

المجال المغناطيسي هو المنطقة أو الحيز المحيط بالمغناطيس
في جميع الاتجاهات ويظهر فيه تأثير قوة المغناطيسية.



خواص خطوط المجال المغناطيسي :-

١. خطوط لها اتجاه :
القطب الشمالي إلى القطب الجنوبي "خارج المغناطيس"
القطب الجنوبي إلى القطب الشمالي "داخل المغناطيس"
(أي أنها تكون مسارات مغلقة)

٢. لا تتقاطع مع بعضها

٣. تزداد عند قطبي المغناطيس وتقل عند البعد عن القطبين.

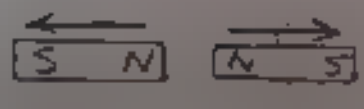
٤. اتجاه المجال المغناطيسي عند أي نقطة هو المماس لخط المجال عند تلك النقطة.

٥. عدد الأجزاء التي تمر بسطح خطوط المجال المغناطيسي عمودياً خلال وحدة المساحة

٦. لا يوجد مجال مغناطيسي للشحنة الكهربية أساساً ولكن يتولد المجال المغناطيسي بسبب تحرك الشحنات الكهربية (شحنة متحركة).

LOOK

يوجد لأي قطعة مغناطيسية قطبين (شمالي وجنوبي)
ولا يوجد قطب مفرد في المغناطيس.



← الأقطاب المغناطيسية المتشابهة تتنافر.

← الأقطاب المغناطيسية المختلفة تتجاذب.

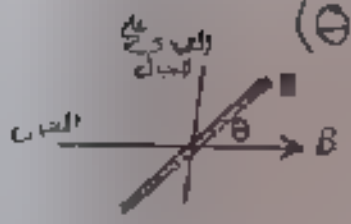
Φ_m الفيض المغناطيسي

هو عدد الخطوط القوى المغناطيسية خلال مساحة ما
ويقاس بوحدة الويبر "Weber"

B كثافة الفيض المغناطيسي عند نقطة :-

هي الفيض المغناطيسي لوحدة المساحات
يقاس عند خطوط الفيض المارة عمودياً خلال وحدة المساحات
ويقاس بوحدة التسلا "Tesla"

لوك (B) ثابتة مهما زادت أو قلت (A ، θ)



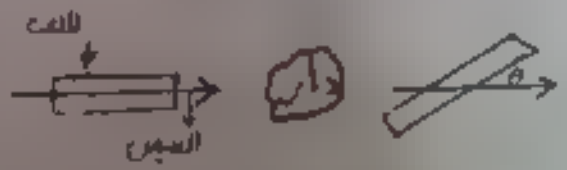
$\Phi_m = B.A\sin\theta$ → θ الزاوية المحصورة بين اتجاه المجال والمساحة

لو دار ملف في فيض :-

1. من الوضع الأفقي (الموازي) (وضع الصفر)

$\Phi_m = B.A\sin\theta$

← حد أقصى وبقى كده

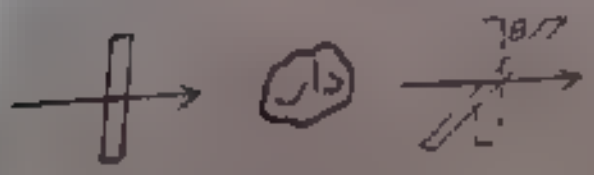


2. من الوضع الرأسي (العمودي) (وضع النهاية العظمى)

$\Phi_m = B.A\cos\theta$

$\Phi_m = B.A\sin(90 \pm \theta)$

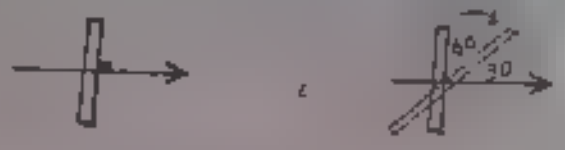
← خد السمعة



* دار مع عقارب الساعة

* دار ضد عقارب الساعة

س/ سلك موضوع عمودياً على فيض مغناطيسي لكي يصبح الفيض يمطه بسبب الزاوية العظمى يجب أن يدور السلك (45، 60، 30)



س/ ساق موضوعة عمودياً في فيض كثافته 0.8 Tes إذا علمت أن مساحة الساق $0.2 m^2$ ، احسب الفيض الكلي في الحالات الآتية:-

(1) إذا دار الساق 60° من هذا الوضع

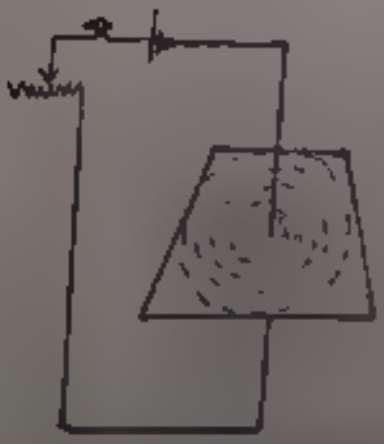
$\phi_m = BA\sin(90-\theta) = 0.8 \times 0.2 \times \sin(90-60) = 0.08$ Web

$\phi_m = BA\cos\theta = 0.8 \times 0.2 \cos 60 = 0.08$ Web

(2) إذا دار الساق 90° من هذا الوضع.

$\phi_m = \text{Zero}$ يصبح الساق موازي لخطوط الفيض

• شاحنة تسير حول سلك مستقيم يمر به تيار كهربي •



تشكل المجال إذا دائرة منتظمة محددة المركز مركز هي السلك تتراجع بالقرب من السلك وتساوي كلما بعدنا عن السلك

قانون أمبير ← $B = \frac{\mu I}{2\pi d}$

• يعتمد مقدار μ على نفاذية الوسط حيث يعتمد المغناطيسية من خلاله μ هواء الفراغ $4\pi \times 10^{-7}$ Web/A m

$\therefore B = \frac{4\pi \times 10^{-7} I}{2\pi d} = \frac{2 \times 10^{-7} I}{d}$ هواء أو فراغ

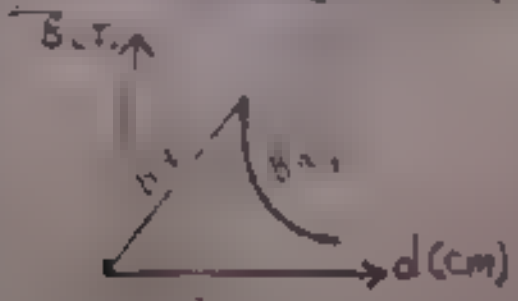
(d) =

$\sin\theta = \frac{\text{المقابل}}{\text{الوتر}}$

$\sin 30 = \frac{d}{10}$

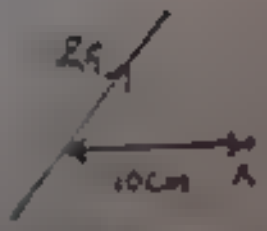
$d = 5cm$

معلومة إضافية



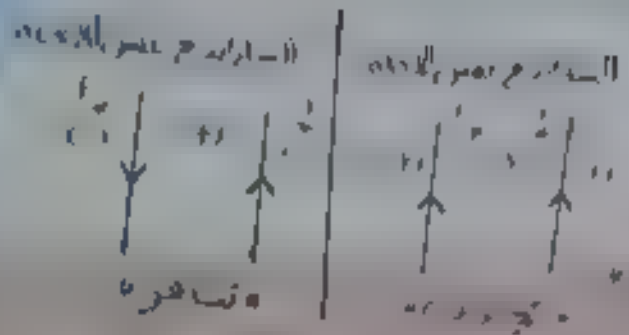
س: في الشكل الموضح تكون كثافة الفيض المغناطيسي الناشئ عن مرور التيار الكهربي في السلك عند النقطة X ..... $9\times10^{-4}T$

(أكبر من - أقل من - تساوي)

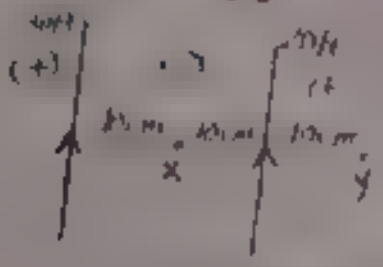


(سلكان متوازيان)

رتم أو خطاط .



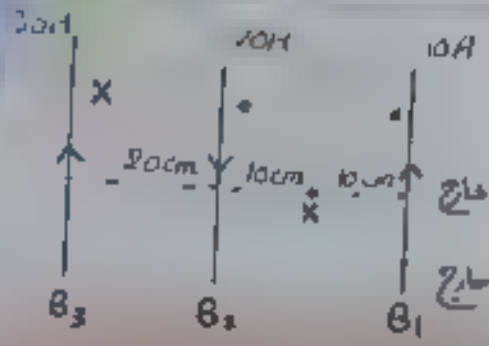
س / احسب كثافة الفيض عند (X,Y)



عند (X) :-

عند (Y) :-

س/ احسب B_T عند (X) وحدد اتجاهها:-



B_1 خارج $= 2\times10^{-7}\ \frac{10}{10\times10^{-2}} = 2\times10^{-5}\,T$

B_2 خارج $= 2\times10^{-7}\ \frac{20}{10\times10^{-2}} = 4\times10^{-5}\,T$

B_3 داخل $= 2\times10^{-7}\ \frac{30}{30\times10^{-2}} = 2\times10^{-5}\,T$

$\therefore B_T = (B_1 + B_2) - B_3$

نحو الخارج $= (2\times10^{-5} + 4\times10^{-5}) - 2\times10^{-5}$ $\boxed{4\times10^{-5}\,T}$

** ** **

نقطة التعادل

- هي النقطة التي تنعدم عندها إثارة الموصلات
- نقطة اتحاد الخطوط «الخطوط المتعاكسة»
- نقطة عندها مجال الأول لا يشل مجال الثاني

$B_T = 0 \rightarrow B_1 - B_2 = 0 \rightarrow B_1 = B_2 \rightarrow \frac{\mu I}{2\pi d_1} = \frac{\mu I_2}{2\pi d_2}$

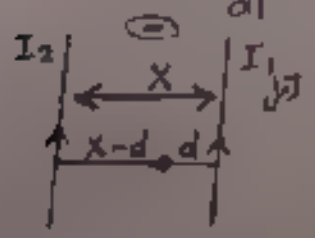
$$\boxed{\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}}$$

* شرط التعادل:-

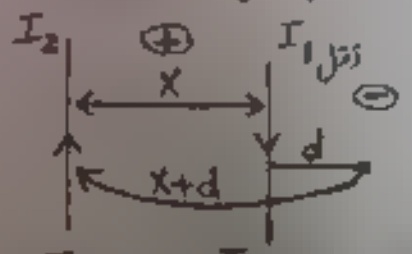
(1) ع المطروح

(2) نحو التيار الأقل.

(3) بما يحقق شرط التعادل $\left(\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}\right)$



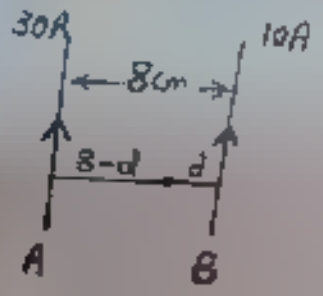
$$\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{X-d}$$



$$\frac{I_1}{d} = \frac{I_2}{X+d}$$

س سلكان A و B لمسافة بينهما في الهواء 8cm يمر في A تيار 30A وفي B تيار 10A في نفس الاتجاه حدد موضع نقطة التعادل

«الحل»



$$\frac{I_1}{d_1} = \frac{I_2}{d_2}$$

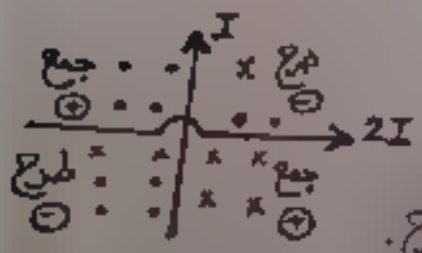
$$\frac{10}{d} = \frac{30}{8-d}$$

$$30d = 80 - 10d \qquad 40d = 80$$

$$\therefore d = 2cm$$

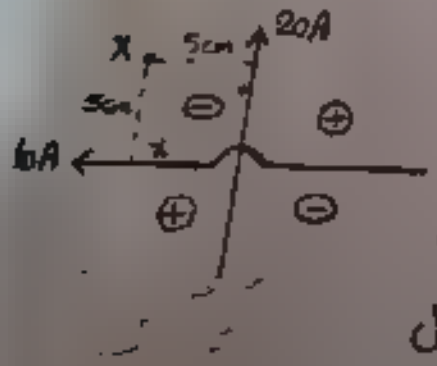
تقع نقطة التعادل على بعد 2cm من B و 6cm من A.

الأسلاك المتعامدة



خذ السهم على مدار الخط

بين السهمين ... وقصدهم طرح.



س/ احسب B_T عند (X) وحدد اتجاهها.

$$B_1 = 2\times10^{-7}\frac{20}{5\times10^{-2}} = 8\times10^{-5}T \quad \text{خارج}$$

$$B_2 = 2\times10^{-7}\frac{10}{5\times10^{-2}} = 4\times10^{-5}T \quad \text{داخل}$$

$$\therefore B_T = B_1 - B_2 = 8\times10^{-5} - 4\times10^{-5}$$

$$= 4\times10^{-5}T$$ نحو الخارج

«مع الكبير»

س/ حدد موضع نقطة التعادل :

(H < C)

« مع المطروح حول التيار الأقل
بما يحقق شرط التعادل »

لماذا K • متى يكون لسلكين نقطتي تعادل ؟!!
ج/ إذا كان السلكان متعامدان

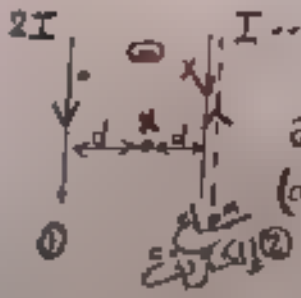
• متى تقع نقطة التعادل في منتصف المسافة بين سلكين تماماً ؟!!
ج/ إذا كان لهما نفس الاتجاه ونفس شدة التيار

• متى لا يوجد لسلكين نقطة تعادل ؟!!
ج/ إذا كان لهما نفس شدة التيار مع اتجاهين متضادين

الشعاع الالكتروني والسلك

- اتجاه التيار عكس الالكترونات لأنه اصطلاحي.
- اتجاه التيار هو نفسه اتجاه البروتونات (+).

اختر / محصلة كثافة الفيض عند (X) تساوي I



$B_1 - B_2$ داخل الصفحة ، $B_1 + B_2$ خارج الصفحة

$B_1 + B_2$ داخل الصفحة ، $B_1 - B_2$ خارج الصفحة

التيار في نفس الاتجاه مع النص يطرح
والاتجاه مع الكبير.

$B_1 = \sqrt{H^2 + H^2} = H\sqrt{2}$

$B_2 = H - H = \text{zero}$

$B_3 = \sqrt{H^2 + H^2} = H\sqrt{2}$

$B_4 = H + H = 2H$

يوجد حالات :-

- مع عقارب الساعة $B_T = B_1 + B_2 + B_3$
- عكس عقارب الساعة $B_T = B_1 - B_2 - B_3$
- متعامدة (فيثاغورث) $B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

س/1 مقاومة قوتها الدافعة 8V ومقاومتها الداخلية 2Ω وصلت بسلك مستقيم طوله 20cm ومساحة مقطعه $3\times10^{-8}m^2$ ومقاومته النوعية $4.5\times10^{-6}\Omega.m$ احسب كثافة الفيض عند نقطة تقع على بعد عمودي مسافة 10cm من محور السلك.

الحل

$V_B = 8V \quad r = 2\Omega \quad l = 20cm \quad A \; 3\times10^{-8}m^2$

$\rho_e = 4.5\times10^{-6}\Omega.m \quad B = ?! \quad d \; 10cm$

$$R = \frac{\rho_e l}{A} = \frac{4.5\times10^{-6}\times20\times10^{-2}}{3\times10^{-8}} = 30\Omega$$

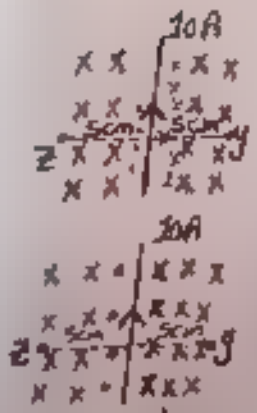
$$I = \frac{V_B}{R+r} = \frac{8}{30+2} = 0.25A$$

$$B = 2\times10^{-7}\frac{I}{d} = 2\times10^{-7}\frac{0.25}{10\times10^{-2}} = 5\times10^{-7}T$$

** ** **

س/2 في الشكل المرسوم:

إذا علمت أن كثافة الفيض الموضوع له السلك الموضح تساوي $6\times10^{-5}T$ احسب قيمة كثافة الفيض المغناطيسي عند النقطتين y و z



الحل

$B_{مجال} = 6\times10^{-5}T$

$B_{سلك} = 2\times10^{-7}\frac{I}{d} = 2\times10^{-7}\frac{10}{5\times10^{-2}} = 4\times10^{-5}T$

عند (z)

$B_T = B_{مجال} - B_{سلك}$

"بالكبير"

$= 6\times10^{-5} - 4\times10^{-5}$

$= 2\times10^{-5}T$

الاتجاه/ داخل الصفحة (مع الكبير)

عند (y)

$B_T = B_{سلك} + B_{مجال}$

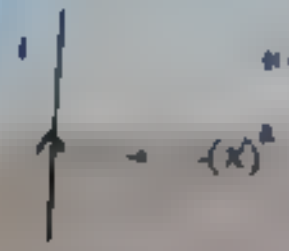
$= 4\times10^{-5} + 6\times10^{-5}$

$= 10\times10^{-5}T$

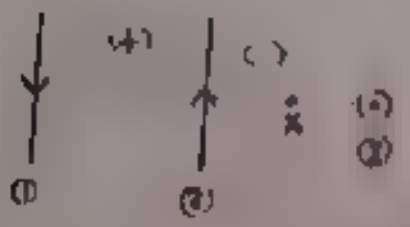
الاتجاه/ داخل الصفحة

(الأسلاك الأبدية والدوائر الثنائية)

سلك عادي وسلك فراغي «فشاغورث»



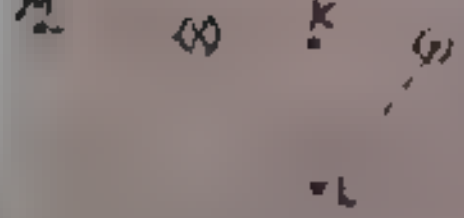
$$B = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$



$$(B_T)_1 = B_1 - B_2 \qquad (B_1 > B_2)$$

$$B_T = \sqrt{(B_T)_1^2 + B_2^2}$$

سلكان فراغيان (عموديان)

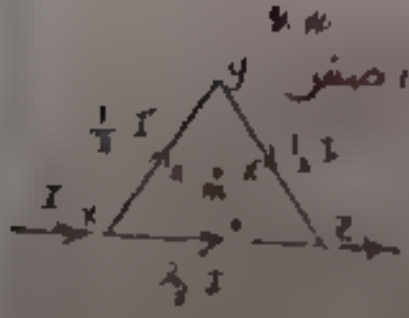


$$B_K = B_1 + B_2$$

$$B_M = B_1 - B_2$$

$$B_L = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

س/ اثبت أن كثافة الفيض عند (m) تساوي صفر



$$B_{xy} = \frac{\mu \frac{1}{2} I}{2\pi d} = \frac{\mu I}{4\pi d}$$

$$B_{yz} = \frac{\mu \frac{1}{2} I}{2\pi d} = \frac{\mu I}{4\pi d}$$

$$B_{zx} = \frac{\mu I}{2\pi d} = \frac{2\mu I}{4\pi d}$$

$$\therefore B_T = \left(\frac{\mu I}{4\pi d} + \frac{\mu I}{4\pi d}\right) - \frac{2\mu I}{4\pi d} = (\text{Zero})$$

ملف الدائري

مثلا المجال: دوائر متحدة المركز يمر بها التيار عند مركز مضلوع مستقيمة متوازية

- موازية لمحور الملف
- ومتعامدة على مستوى الملف

- يشبه إلى حد كبير المجال المغناطيسي لمغناطيس قضيب (مغناطيس على شكل قرص مسطح)

س/ ماذا يحدث لكثافة الفيض عند مركز ملف دائري في الحالات الآتية:

$$B = \frac{\mu N I}{2r}$$

(1) إذا تم قص نصف عدد لفات ملف دائري ثم وصل بنفس التيار.

الفرض: يقل N إلى R
ويزيد I عند التوصيل بنفس المصدر.

$$B = \frac{\mu N I}{2r} = \frac{\frac{1}{2} \times 2}{1} = 1$$

ج/ تظل B ثابتة لأن النقص في عدد اللفات يقابله زيادة في شدة التيار.

(2) إذا تم قص نصف عدد لفات ملف دائري ومرة نصف التيار

N ← نقل للنصف I ← ثابت

$$B = \frac{\mu N I}{2r} = \frac{\frac{1}{2} \times 1}{1} = \frac{1}{2}$$

ج/ تقل شدة الفيض إلى النصف.

ومسائل الملفات

١) لو سلك تم جعله على شكل ملف أو العكس :-

$$N = \frac{l \text{ طول السلك}}{2\pi r \text{ محيط اللفة}}$$

سلك على شكل قوس طوله 20cm نصف قطر دائرته 10cm يمر به تيار شدته 2A جد شدة المجال المغناطيسي عند مركز القوس بالشكل

الحل

$$N = \frac{l}{2\pi r} = \frac{20\times10^{-2}}{2\pi\times10\times10^{-2}} = \frac{1}{\pi}$$

$$B = \frac{\mu N I}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times\frac{1}{\pi}\times2}{2\times10\times10^{-2}} = 4\times10^{-6}\,T$$

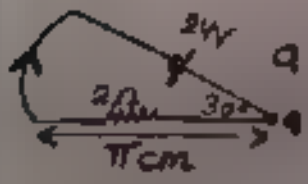
٢) لو السلك بحجم زاوية (θ) عند تشكيله على شكل قوس من دائرة :-

$$N = \frac{\theta}{360}$$

الزاوية المقابلة للملف

Look

عادة لو عدد اللفات يطبع كسر متوسط من دائرة



جد شدة واتجاه المجال المغناطيسي عند النقطة a

$$I = \frac{V}{R} = \frac{24}{2} = 12A$$

$$N = \frac{\theta}{360} = \frac{30}{360} = \frac{1}{12}\ \text{Turn}$$

$$\therefore B = \frac{\mu N I}{2r} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times\frac{1}{12}\times12}{2\pi\times10^{-2}} = 2\times10^{-5}\,T$$

الاتجاه / لداخل الصفحة • لمرور التيار مع عقارب الساعة في القوس •

(٥

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1 I_2}{N_2 I_1}$$

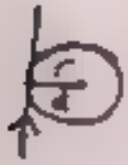
س) سلك ملف على هيئة حلقة دائرية ويمر به تيار كانت كثافة الفيض في المركز = 8 عندما أضيف إلى 4 لفات ومر نفس التيار فإن كثافة الفيض تصبح .....

(٦

$$\because \frac{B_1}{B_2} = \frac{N_1^2}{N_2^2} = \frac{1^2}{4^2} = \frac{1}{16}$$

$$\therefore B_2 = 128$$

٤) لو سلك مماس لملف :-



حساب الا

س) سلك يمر به تيار 22A وضع مماس لملف دائري عدد لفاته 2 لفة أوجد شدة التيار الذي إذا مر في اللف يجعل مركزه نقطة تعادل .

(٧

$$B_{\text{سلك}} = B_{\text{ملف}}$$

$$\frac{\mu_0 I}{2\pi d} = \frac{\mu_0 N I_2}{2r}$$

$$\frac{22}{\pi} = 2 I_2$$

$$\therefore I_2 = 5.5\,A$$

أ) مستوى الملف موازي للسلك أي محور الملف عمودي على السلك

$$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$$

ب) مستوى الملف عمودي على السلك أي محور الملف موازي للسلك

$$B_T = B \times 2$$

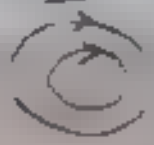
حسب المعادلة وشدتها

K

تتعامد عكس المحور

[illegible]

التيارين في نفس الاتجاه.

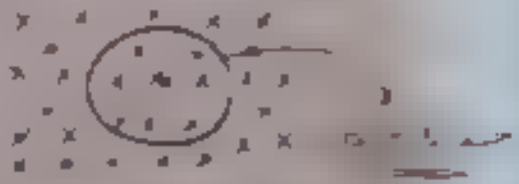


$B_T = B_1 + B_2$

التيارين في عكس الاتجاه.

$B_T = B_1 - B_2 \quad (B_1 > B_2)$

[illegible]



$B_T = B_1 - B_2$

$B_T = \sqrt{B_{ملف}^2 + B_{مجال}^2}$

[illegible]

لو مصدر مركزي مشترك أو ملف منطبق على فيض ودار أحدهما.

[illegible] ربع دورة ، أو ($\frac{1}{2}$) أو ($\frac{3}{4}$ دورة).

$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$ (فيثاغورث)

[illegible] نصف دورة ، أو نصف أو عكس التيار أحدهما.
(غير الإشارة) ← يعني لو بتجمع الطرح والعكس.

س) ملفا سلك دائريان متحدا المركز، الأول يمر به تيار شدته 20A وعدد لفاته 350 لفة ونصف قطره 55cm والثاني يمر به تيار شدته 7A علماً بأن عدد لفاته 600 لفة ونصف قطره 44 cm والتيار المار فيهما في اتجاه واحد

أ) كثافة الفيض عند المركز.

ب) كثافة الفيض عندما يدور أحدهما 180°

جـ) كثافة الفيض عندما يدور أحدهما 90°

الحل

$$B_1 = \frac{\mu N_1 I_1}{2r_1} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times350\times20}{2\times55\times10^{-2}} = 8\times10^{-3}T$$

$$B_2 = \frac{\mu N_2 I_2}{2r_2} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times600\times7}{2\times44\times10^{-2}} = 6\times10^{-3}T$$

أ) $B_T = B_1 + B_2 = 8\times10^{-3} + 6\times10^{-3} = 14\times10^{-3}T$

ب) $B_T = B_1 - B_2 = 8\times10^{-3} - 6\times10^{-3} = 2\times10^{-3}T$

جـ) $B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2} = \sqrt{(8\times10^{-3})^2 + (6\times10^{-3})^2} = 10^{-2}T$

س) لو فرض مركزهما مشترك أو ملف منطبق على قرص ودار أحدهما 180° (نصف دورة) أو قرص دورة وتغير لقرص برقم لنصف - صفر - ... الخ)

$(B_1 - B_2)$ الرقم أكبر مجموعهما $= (B_1 + B_2)$ الرقم أقل مجموعهما 1 $B_1 > B_2$.

$(B_2 - B_1)$ الرقم أكبر مجموعهما $= (B_1 + B_2)$ الرقم أقل مجموعهما 1 $B_2 > B_1$.

ولو لم يذكر أيهما أكبر نعمل الاحتمالين

س) ملفان مركزهما مشترك كثافة الفيض للأول 3T دار أحدهما 180° فراد الفيض للضعف احسب كثافة الفيض للثاني.

الحل

$B_1 > B_2$

$B_1 + B_2 = 2(B_1 - B_2)$

$3 + B_2 = 2(3 - B_2)$

$3 + B_2 = 6 - 2B_2$

$3B_2 = 3$ $\boxed{B_2 = 1T}$

$B_2 > B_1$

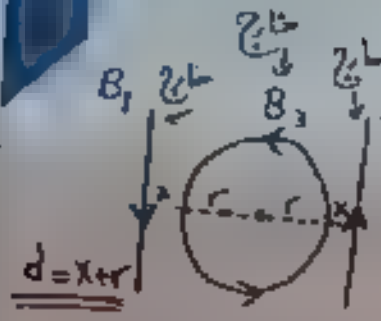
$B_1 + B_2 = 2(B_2 - B_1)$

$3 + B_2 = 2(B_2 - 3)$

$3 + B_2 = 2B_2 - 6$

$\boxed{B_2 = 9T}$

أسلاك وملفات

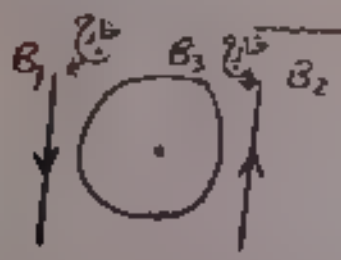


هات B لكل سلك وملف

وحدد الاتجاهات :-

(ياجمع - ياطرح - بامبيلفورت)

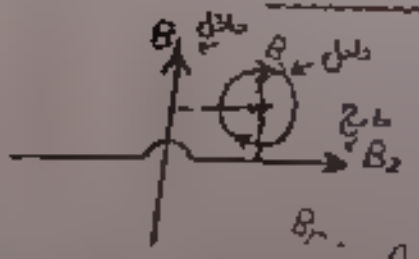
$$B_T = B_1 + B_2 + B_3$$



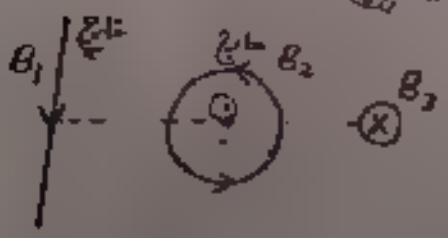
لكن بجمع مركز الملف نقطة تعادل مع السلك

$$B_3 = B_1 + B_2$$

والمبارح للملف ← مع عقارب الساعة.

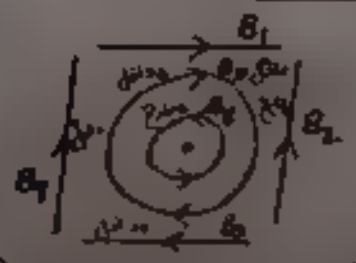


$$B_T = (B_1 + B_3)_{\text{داخل}} - B_2_{\text{خارج}}$$

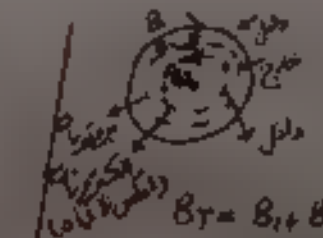


B_T عند مركز الملف تساوي ←

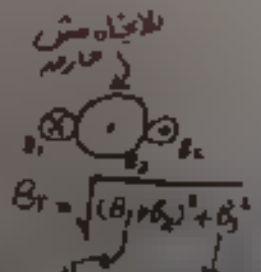
$$B_T = \sqrt{(B_1 + B_2)^2 + B_3^2}$$



$$B_T = (B_1 + B_3 + B_4 + B_5) - (B_2 + B_6)$$



$$B_T = B_1 + B_3 - B_2$$



$$B_T = \sqrt{(B_1 + B_2)^2 + B_3^2}$$

سلك ملف

س/ احسب المجال المغناطيسي عند مركز الدائرة في كل من:

B_1 الناتج عن الجزء العلوي $= \frac{\mu}{4}\frac{I}{r} = \frac{\mu I}{4r}$

B_2 الناتج عن الجزء السفلي "مماثل" $= \frac{\mu}{4}\frac{I}{r} = \frac{\mu I}{4r}$

$\therefore B_T = B_1 + B_2 = (\text{صفر})$

B_1 العلوي "خارج" $= \frac{\mu}{2}\frac{\frac{1}{4}I}{2r} = \frac{\mu I}{8r}$

B_2 السفلي "داخل" $= \frac{\mu}{2}\frac{\frac{1}{4}I}{r} = \frac{\mu I}{4r}$

$\therefore B_T = B_2 - B_1 = \frac{\mu I}{4r} - \frac{\mu I}{8r} = \frac{\mu I}{8r}$

B_1 العلوي "داخل" $= \frac{\mu}{2}\frac{\frac{1}{2}I}{2r} = \frac{\mu I}{4r}$

B_2 السفلي "داخل" $= \frac{\mu}{2}\frac{\frac{1}{2}I}{2\cdot 2r} = \frac{\mu I}{8r}$

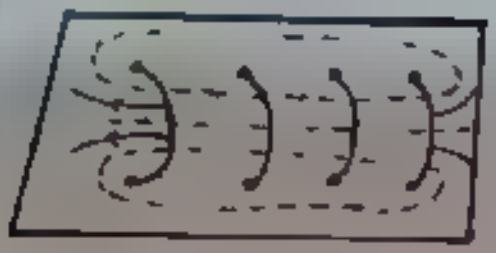
$\therefore B_T = B_1 + B_2 = \frac{\mu I}{4r} + \frac{\mu I}{8r} = \frac{3\mu I}{8r}$

B_1 داخل $= \frac{\mu}{2}\frac{\frac{3}{4}I}{2r} = \frac{3\mu I}{8r}$

B_2 داخل $= \frac{\mu}{2}\frac{\frac{1}{4}I}{4r} = \frac{\mu I}{32r}$

$\therefore B_T = \frac{3\mu I}{8r} + \frac{\mu I}{32r} = \frac{13\mu I}{32r}$

الملف اللولبي



يسمى المحلل ،
[illegible] مستقيمة متوازية
[illegible] الملف تكون خارجه
[illegible] مغلقة .

- [illegible] عبارة عن عشابة مسار مغلق يشبه إلى
[illegible] المحلول المغناطيس لقضيب مغناطيسي (مغناطيس طويل) .

$$B = \frac{\mu N I}{l}$$

طول الملف (متر)

$$n = \frac{N}{l}$$

عدد اللفات في وحدة الأطوال

متر

$$B = \mu n I$$

س/ ماذا يحدث لكثافة الفيض عند محور الملف اللولبي في الحالات الآتية :-

← قطع ملف لولبي لنقل طوله للنصف ووصل بنفس المصدر. $l \to \frac{1}{2}$

تزداد كثافة الفيض إلى الضعف لأن طول الملف يقل إلى النصف مع ثبوت عدد اللفات $(B \propto \frac{1}{l})$

$N \to$ ثابت
$l \to$ يقل $\quad n \to$ يزداد

← قطع نصف طول الملف وتوصيل ما تبقى منه بنفس البطارية

$R \to \frac{1}{2} \quad N \to \frac{1}{2}$
$I \to 2 \quad l \to \frac{1}{2}$
$n \to$ ثابت

$$B = \frac{\frac{1}{2} \times 2}{\frac{1}{2}} = 2$$

تزداد كثافة الفيض إلى الضعف .

← قطع نصف طول الملف ومرور نفس شدة التيار.

$N \to \frac{1}{2}$
$l \to \frac{1}{2}$
$n \to$ ثابت
$I \to$ ثابت

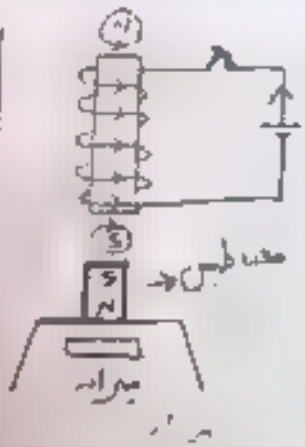
$$B = \frac{\frac{1}{2} \times 1}{\frac{1}{2}} = 1$$

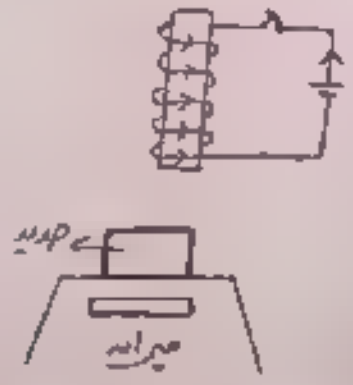
تظل كثافة الفيض ثابتة لأن عدد اللفات لوحدة الأطوال وشدة التيار ثابتين.

علل/ قد يمر تيار في ملف لولبي ولا ينشأ عنه مجال مغناطيسي.
قد لا ينتج عن مجال مغناطيسي ملفوف حولها ملف لولبي يمر به تيار كهربي

ج/ لأن ملفوف لها مرور في قطعة عند أحد الأطراف قبض بلاستيك الآخر.

★ ماذا يحدث لقراءة الميزان عند غلق (K) ولماذا ؟!
وماذا يحدث أيضاً عند عكس أقطاب البطارية قد غلق (K) في الحالات الآتية ؟





• تزداد القراءة لتولد قطب (S) يتنافر مع (S) للمغناطيس.

• عند عكس الأقطاب تقل القراءة لتولد قطب (N) في الملف تتعادل مع (S) المغناطيس.

• تقل القراءة لتولد مجال مغناطيسي يجذب قطعة الحديد.

• عند عكس الأقطاب يقل أيضاً لأن قطعة الحديد تنجذب للمجال المغناطيسي بنوعيه.

لاحظ
* قطعة الحديد عامية والمغناطيس مفتوح *

النجاح سلم *
لا تستطيع تسلقه
ويداك في جيبك

أمثلة

ملف دائري أبعدت لفاته بانتظام فأصبح لولبي أو العكس :-

ملف دائري عدد لفاته N ونصف قطره r مر به تيار I فكانت كثافة الفيض عند مركزه B_1 فإذا أبعاد لفاته بانتظام ليصبح ملف حلزوني طوله 20r ومر به نفس التيار فتكون كثافة الفيض عند منتصف محوره.

$$\frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{لولبي}}} = \frac{l}{2r} = \frac{20r}{2r} = 10$$

$$\boxed{\therefore B_{\text{لولبي}} = \frac{B}{10}}$$

لولبي N = N دائري

$$\frac{B_1 \cdot 2r}{\mu I} = \frac{B_2 l}{\mu I}$$

$$B_1 \, 2r = B_2 \cdot l$$

$$\frac{B_{\text{دائري}}}{B_{\text{لولبي}}} = \frac{l}{2r}$$

* إذا أبعدت لفات ملف دائري ليصبح لولبي ولكن لا تتأثر كثافة الفيض يجب أن يكون طول اللولبي (يساوي قطر الدائري)

بالطبع ستتعب لو كانت النتائج سهلاً لوصل إليه الجميع !!

٢) ملف لولبي لفاته متماسة مع بعضها :-

سلك معزول قطره 0.2cm لف حول ساق خشبية فأدى إلى 2×10^{-3} wb/A · m بحيث تكون اللفات متماسة معاً على طول الساق فإذا مر بها تيار شدته 5A احسب كثافة الفيض المغناطيسي عند منتصف محوره.

الحل

$$l = N \cdot 2r$$

$$B = \frac{\mu N I}{l} = \frac{2 \times 10^{-3} \times N \times 5}{0.2 \times 10^{-2} \, N} = 5T$$

طول الملف $l = N \cdot 2r$ سلك

$$B = \frac{\mu N I}{l} \qquad \frac{\mu N I}{N \cdot 2r}$$

$$B = \frac{\mu I}{2r}$$

سلك اللفة حلقة

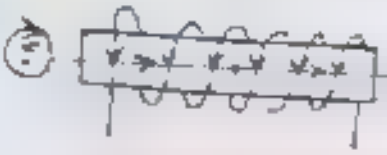
$l = 2\pi r \cdot N$ سلك

سلك لولبي لفاته متماسة

$l = 2r \cdot N$ ملف

- [illegible] وصلت مستقيم :-

[illegible] فيثاغورث



[illegible] فيثاغورث

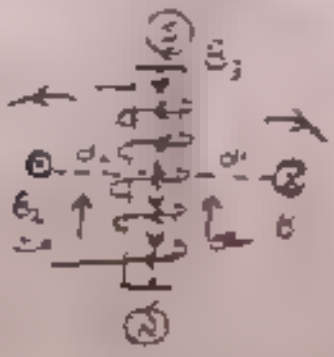
$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

② [illegible] فرعي

(نفس الجهة)

$B_T = B_1 - B_2$

$B_T = B + B_2$



$B_T = B_1 - B_2 - B_3$

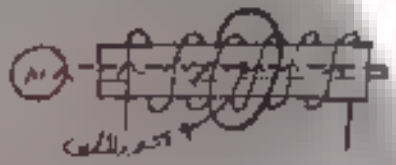
(على الجانبين)

فيثاغورث

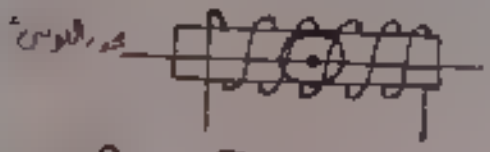
$B_T = \sqrt{B_1^2 + B_2^2}$

ب) وملف دائري :-

دائري عمودي على محور اللولبي	ب) مستوى الدائري موازي لمحور اللولبي
دائري موازي لمحور اللولبي	أي محور الدائري عمودي على محور اللولبي.



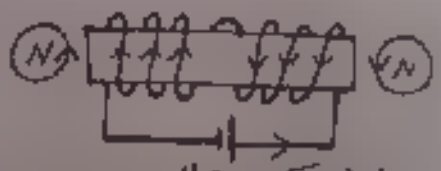
$B_T = B_1 \pm B_2$

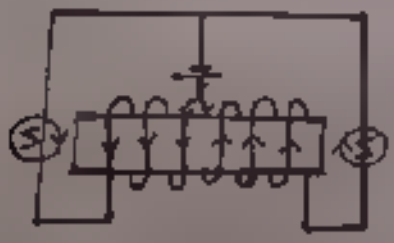


$B_T = \sqrt{B^2 + B_2^2}$

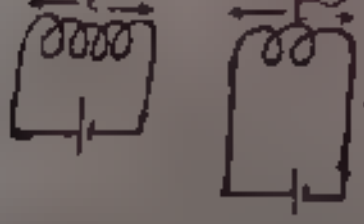
« المستوى عكس المحور... المحور هو المجال »

فكر ؟!! كيف يمكنك رسم ملف لولبي له قطبين متشابهين عند الأطراف ؟!



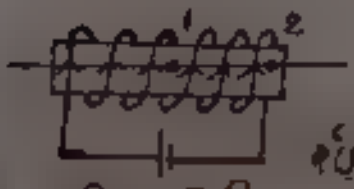


س) ملف لولبي كثافة الفيض عند محوره B كيف يمكنك جعلها $\frac{1}{2}$ B دون تغير طول السلك المصنوع منه أو قطر الملف أو طول الملف.



نقلل عدد اللفات إلى النصف مع إبعاد اللفات عن بعضهم ليظل طول الملف ثابت.

$\frac{1}{2} \times B = \frac{\text{ثابت} \times I \times N}{\text{ثابت} \times l}$



$B_1 = 2B_2$

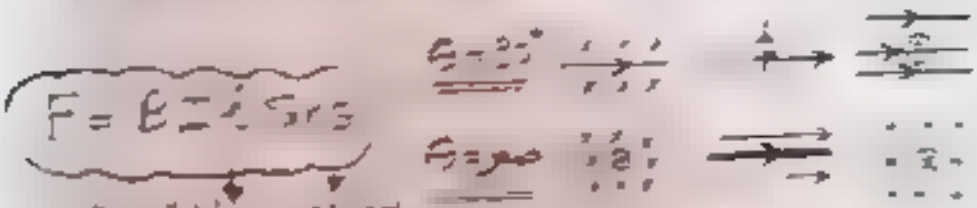
ملاحظة

* كثافة الفيض في منتصف ملف اللولبي ضعف كثافة الفيض في نهاية الملف اللولبي.

[illegible]

[illegible] بحرية حمل تيار موضوع في مجال

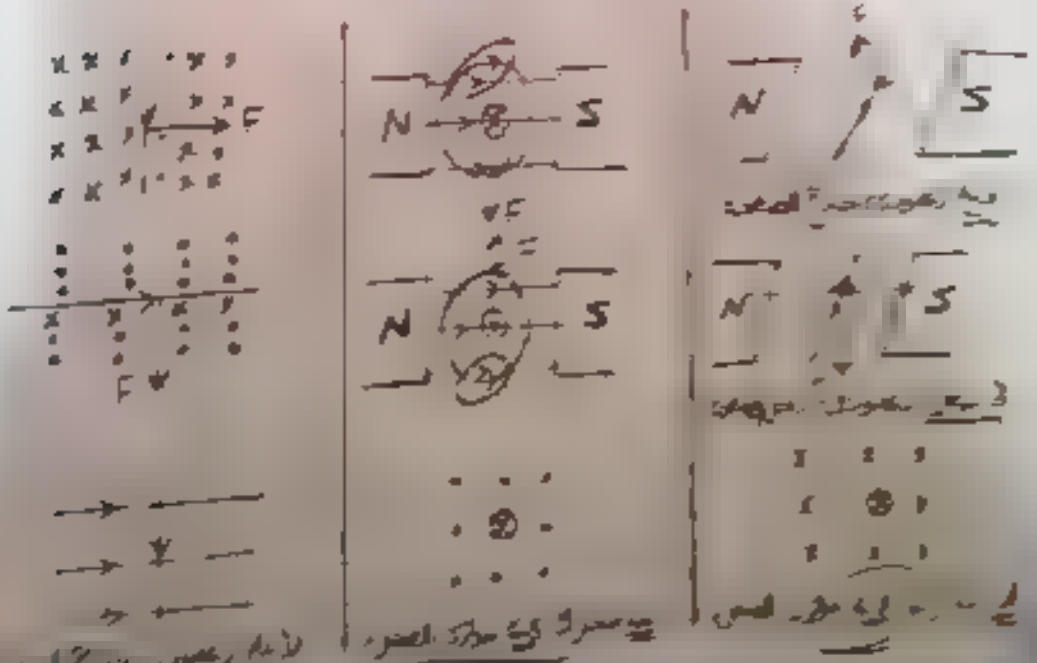
[illegible]



$$F = B\,I\,L\,\sin\theta$$

[illegible] — [illegible]

* تتحدد حركة حمل يمر به تيار موضوع في مجال :-



[illegible]

س/ أذكر العوامل التي يتوقف عليها مقدار القوة المؤثرة على سلك ؟!

$F = BIl\sin\theta$

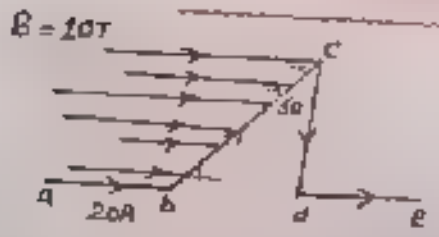
• شدة المجال • شدة التيار

• طول السلك • الزاوية بين المجال والسلك

س/ أذكر العوامل التي يتوقف عليها اتجاه القوة المؤثرة على السلك ؟!

• اتجاه التيار • اتجاه المجال

الخلاصة • أي إتجاه يتوقف على إتجاه الحجة التي ليها إتجاه في القانون •



س/ احسب القوة المؤثرة على وحدة الأطوال من كل سلك

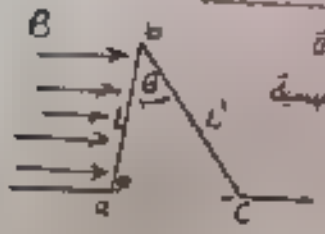
الحل

$F = BIl\sin\theta$

• $F_{ab} = F_{de} = 10 \times 20 \times 1 \sin 0 = 0$ (zero) موازي

• $F_{bc} = 10 \times 20 \times 1 \sin(30) = 100N$

• $F_{cd} = 10 \times 20 \times 1 \sin(90) = 200N$ عمودي



احسب في الشكل المقابل إذا كانت القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع (ab) تساوي (F) فإن القوة المغناطيسية المؤثرة على الضلع (bc) ..... F

وأقل منه ، أكبر منه ، تساوي

الحل

$\cos\theta = \sin(90-\theta) = \frac{\text{المجاور}}{\text{الوتر}} = \frac{l}{l'}$ ، $l' = \frac{l}{\sin(90-\theta)}$

لأن النقص في الزاوية يعوض الزيادة في الطول

$F_{ab} = BIl = F$

$F_{bc} = BIl' \sin(90-\theta) = BI \frac{l}{\sin(90-\theta)} \sin(90-\theta) =$

$BIl = F$

س/ متى يمر تيار في سلك موضوع في فيض ومر الحركة ولا يتحرك؟!!

السلك موضوع موازي لخطوط الفيض

$F = BIl\sin\theta \quad \theta = 0 \quad \sin 0 = 0 \quad F = 0$

س/ متى يمر تيار في سلك موضوع عمودي في مجال ومر الحركة ولا يتحرك؟!!

السلك متزن أي تؤثر عليه قوة لأعلى تساوي وزنه لأسفل كما بالشكل.

مسائل السلك المتزن (المعلق) يعدم وزنه ظاهرياً - لا يسقط

$\uparrow F = W \downarrow$

$BIl = mg$

$BI = \left(\frac{m}{l}\right) g$

$\frac{m}{l}$ كتلة وحدة الأطوال (Kg/m)

ρ الكثافة الطولية (Kg/m³)

$\uparrow F = W \downarrow$

$BIl = mg$

$BIl = \rho V o l g$

$BIl = \rho A l g$

$BI = \rho A g$

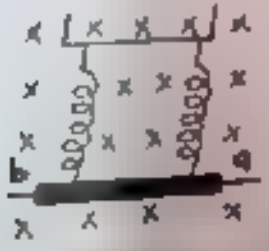
ρ كثافة مادة السلك (Kg/m³)

$A = \pi r^2$

س/ قضيب معدني ab طوله 0.4m وكتلته 50g معلق بلفيتين رأسيتين مرونتين موصلتين الكتلة في مجال مغناطيسي شدته 0.2T كما في الشكل بحيث يكون القضيب مرتداً صدمة كهربية أوجد:

(أ) مقدار شدة التيار واتجاهه في القضيب إذا كانت قوة الشد في اللفيتين الزنبركيتين تساوي صفر

(ب) مقدار الشد في كل ملف زنبركي إذا انعكس اتجاه التيار مع الاحتفاظ بقيمته السابقة (g = 10)



الحل

$F_{مغناطيسية} = F_g$

$BIl = mg$

$0.2 \times I \times 0.4 = 50\times10^{-3} \times 10$

$I = 6.25A$

اتجاه التيار القضيب من b إلى a

(ب) عند عكس اتجاه التيار ينعكس اتجاه القوة المغناطيسية

$F_{(مغناطيسية)} + F_g = 2F_{شد}$

$(0.2\times6.25\times0.4) + (50\times10^{-3}\times10) = 2F_{شد}$

$F_{شد} = 0.5N$

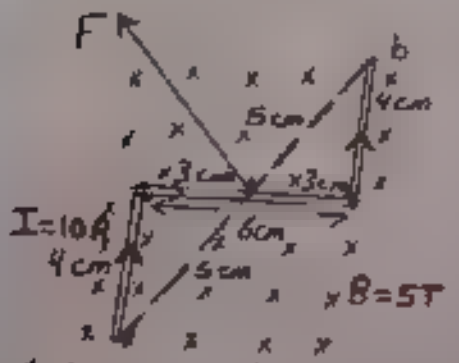
تركيز

$F \quad \vec{B}.q.\vec{V} \rightarrow$ سرعة متجهة $= \frac{L}{t}$ الزمن

معلومة إضافية

$B \quad I \Delta t \quad \frac{L}{\Delta t}$

$\therefore F \quad BIL$

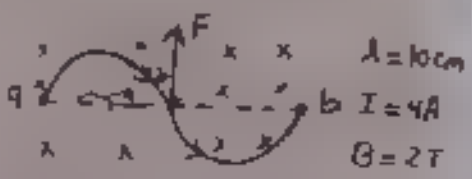


قضيب كما بالشكل يمر به تيار 10A موضوع مستواه عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 5T فإن القوة المؤثرة عليه تساوي .....

$l_{ab} = 5+5 = 10cm = 0.1m$

$F = BIl = 5 \times 10 \times 0.1 = 5N$

طبق



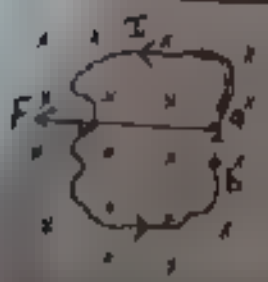
في الشكل القضيب على شكل موجة مستعرضة المسافة بين طرفيه ab $10cm^2$ يمر به تيار 4A ومع في مجال مغناطيسي منتظم كثافة فيضه 2T فإن القوة المؤثرة عليه هي .....

$F = BIL \leftarrow l$

$= 2 \times 4 \times 10 \times 10^{-2} = 0.8N$

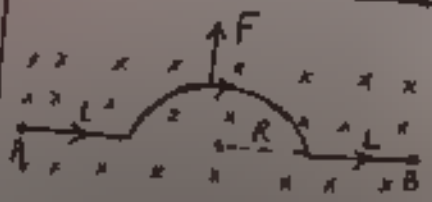
لاحظ

لأي شكل (خط الإزاحة) الأسلاك كل قطعة لوحدها يمثل طولها لوحدها.



$F = BI\,l_{ab}$

الإزاحة



$F = BI(L+2R+L)$

$F = BI(2L+2R)$

$= 2BI(L+R)$

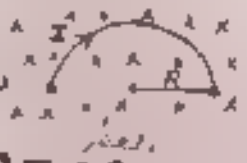
$8N$

* القوة المؤثرة على سلك على شكل :

[1] ربع دورة

$F = BI\,R\sqrt{2}$

[2] نصف دورة

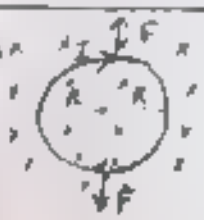


$F = BI\,2R$

[3] $\frac{3}{4}$ دورة

$F = BI\,R\sqrt{2}$

[4] دورة كاملة



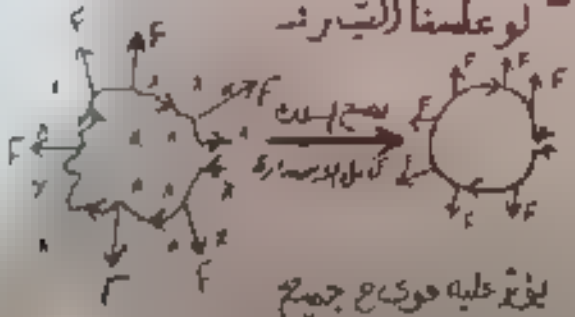
$L = 0 \Rightarrow F = \text{صفر}$

سلك مرن

امتحان

الأسلاك جميعها تتأثر بنفس القوة
لأن الأسلاك تقع جميعها في مستوى عمودي على المجال

لو عكسنا التيار



يؤثر عليه قوى في جميع الاتجاهات

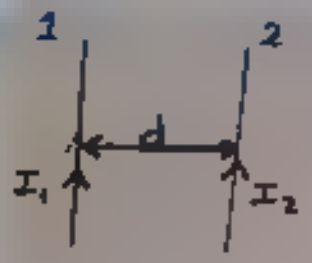
$F = 0$

محصلة القوى المتلامسة في نقطة = صفر

$F = 0$

السلك ينطوي

القوة المتبادلة بين سلكين



$$F_{1,2} = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d}$$

look

القوة المتبادلة متساوية
ولكنها غير ثابتة تتأثر بالعوامل.

س/ ماذا يحدث في الحالات الآتية:-

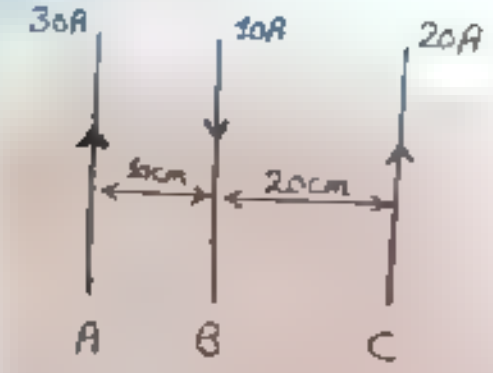
- زيادة شدة التيار في أحد السلكين للضعف ← تزداد القوة المتبادلة للضعف.
- عند زيادة شدة التيار في كل من السلكين للضعف ← تزداد القوة المتبادلة لأربعة أمثالها
- عند زيادة شدة التيار في كل من السلكين للضعف ← تزداد القوة المتبادلة تسعة أمثالها
  ونقصانه إلى نصف سهما نصف
- عند عكس تيار أحد السلكين ← ينعكس اتجاه القوة على كل من السلكين
  ولكنها تظل قيمتها ثابتة.

نوعها

"تجاذب" "تنافر"

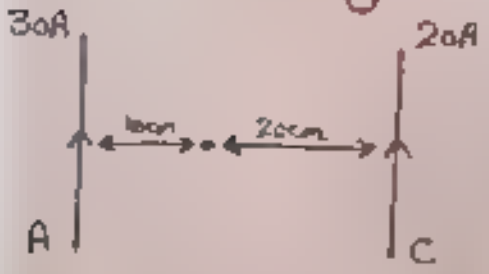
* القاعدة التي تستخدم في تحديد اتجاه القوة المتبادلة:-
  (قاعدة فلمنج لليد اليسرى)
* اذكر العوامل التي يتوقف عليها اتجاه القوة المتبادلة.
  (اتجاه التيار في السلكين)

مسائل شدة التيار



احسب مقدار القوة المؤثرة على السلك الواحد من السلك الآخر وحدد اتجاهها.

حل (1)



$B_A = 2\times10^{-7}\frac{I}{d} \quad 2\times10^{-7}\frac{30}{10\times10^{-2}} = 6\times10^{-5}T$ داخل

$B_C = 2\times10^{-7}\times\frac{20}{20\times10^{-2}} = 2\times10^{-5}T$ خارج

$B_T = 6\times10^{-5} - 2\times10^{-5} = 4\times10^{-5}T$ داخل

$\therefore F = B_T I l$

$= 4\times10^{-5}\times10\times1 = 4\times10^{-4}N$ نحو اليمين

حل (2)

$\Rightarrow F_{AB} = \frac{\mu I I_2 l}{2\pi d}$

$F_{AB} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10\times30\times1}{2\pi\times10\times10^{-2}}$

$= 6\times10^{-4}N$

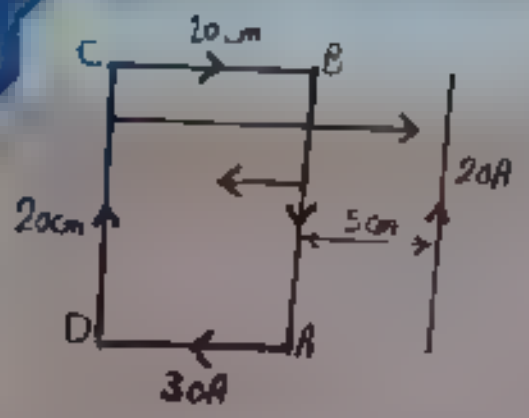
$F_{BC} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times10\times20\times1}{2\pi\times20\times10^{-2}}$

$= 2\times10^{-4}N$

$\therefore F = 6\times10^{-4} - 2\times10^{-4}$

$= 4\times10^{-4}N$

نحو اليمين



س: ... حلقة الموصل ... على المستطيل ... مقدار إتجاهها

الحل

$$F_{\text{مع السلك والضلع AB}} = \frac{\mu I_1 I_2 l}{2\pi d} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times20\times30\times20\times10^{-2}}{2\pi\times5\times10^{-2}} = 4.8\times10^{-4}\,N$$

$$F_{\text{مع السلك والضلع CD}} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times20\times30\times20\times10^{-2}}{2\pi\times15\times10^{-2}} \quad 1.6\times10^{-4}\,N$$

$$F_{\text{للحلقة}} = 4.8\times10^{-4} - 1.6\times10^{-4} = 3.2\times10^{-4}\,N$$

الاتجاه/ نحو اليسار لأن الضلع AB يؤثر بقوة أكبر.

حركة شحنة في مجال مغناطيسي

• عند دخول جسيم كتلته m شحنته Q (مثل الإلكترون) عمودياً على مجال مغناطيسي منتظم بسرعة V يتأثر بقوة تكون دائماً عمودية على اتجاه سرعته وتجعله يسير في مسار دائري نصف قطره r لأن القوة العمودية على اتجاه الحركة تجعله يسير في مسار دائري ولا تغير سرعته ولكنه تغير اتجاهه فقط.

look

. لتعجيل الشحنة ← مأثرى ← السرعة والطاقة .

أيضا . المجال مغناطيسي ← يغير ← الاتجاه فقط .

أمثلة :-

س) عند دخول الكترون في مستوى الصفحة متجه شرقاً في مجال مغناطيسي عمودي على الصفحة نعيد أحد الناظر كما في الشكل المجاور فإن الالكترون ....

(ينحرف في مسار دائري مع عقارب الساعة) - ينحرف لأعلى

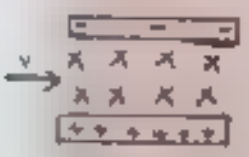
ينحرف في مسار دائري عكس عقارب الساعة -

يستمر في الحركة في خط مستقيم)

غير اتجاه الالكترون وضبطه

قاعدة فلمنج لليد اليسرى

س) عند دخول الشحنة الموجبة صفحة مجالين كهربي ومغناطيسي متعامدين بسرعة كما في الشكل (مع اهمال وزن الشحنة) فإنها .....



(تنحرف لأعلى) - تنحرف لأسفل - تتوقف عن الحركة)

← بتأثير المجالين ← تنجذب للشحنة السالبة لأعلى

← تطبيق قاعدة فلمنج لليد اليسرى تنحرف لأعلى أيضاً

س) التغير في الطاقة الحركية التي تحدث لقوة مغناطيسية مقدارها (10N) على شحنة كهربائية متحركة في مجال مغناطيسي منتظم وفي مسار دائري نصف قطره (20 cm) = --

(150 J - 100 J - 10 J - [0 J])

عندما يتحرك جسم مشحون في مسار دائري فإن الطاقة تصير ثابتة

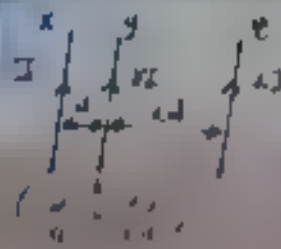
س) الشغل الذي تبذله قوة مغناطيسية 5N على شحنة متحركة في مسار دائري نصف قطره 0.1m يساوي

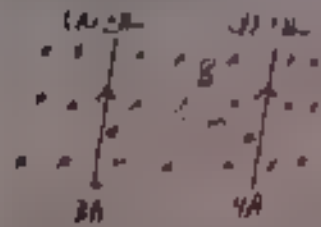
(5 J - 5 J - 0.5 J - [0 J])

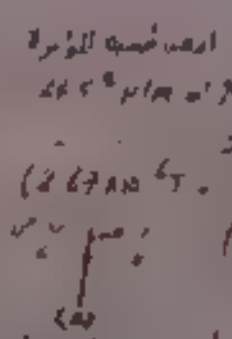
$W = F\,d\cos 90 = 0 J$

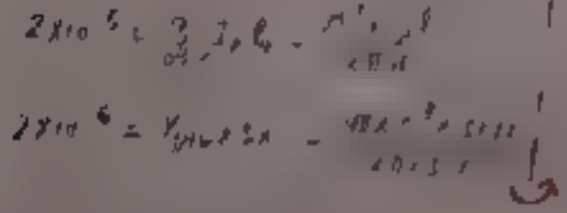
س) عندما يتحرك جسم مشحون في مسار دائري فأي الكميات التالية تظل ثابتة كما هو ------

كمية تحرك - السرعة - الطاقة - [illegible]

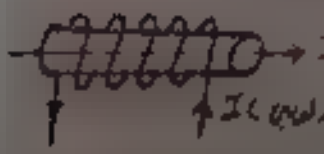


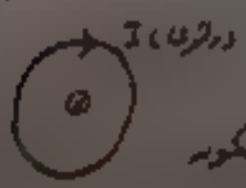






ملف مرور تيار كهربي مستقيم يمر به تيار كهربي منتظم حول محور:-



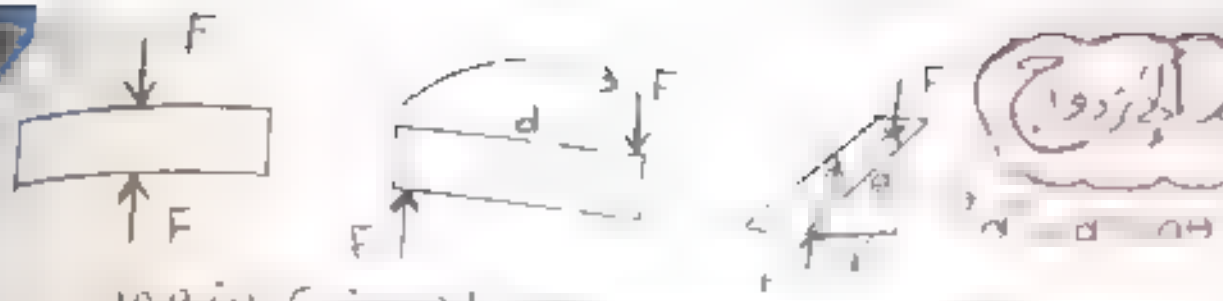


ملاحظة هامة:

تكون خطوط مجال مغناطيسي حول محور الملف
تكون عمودية وموازية لمحور الملف فيكون
له مدى محوري منتظم لمسار خطوط

تكون خطوط (F = BIl sinθ) وتنعدم للعلاقة (θ = 0°) تكون
القوة المغناطيسية المؤثرة على السلك مساوية للصفر.

عزم الإزدواج



• عزم الإزدواج - [illegible]

$\tau = F \cdot d$

$\tau = F \cdot d \sin\theta$

•• لو مال الجسم بزاوية

بين خط عمل القوة والملف

$$\tau = BIAN\sin\theta \quad \text{OR} \quad \tau = \tau_{max}\sin\theta$$

لما يبقى ٩٠°

زاوية عزم الإزدواج

• بين الملف والعمودي على المجال
• بين المجال والعمودي على الملف.
• بين اتجاه عمل القوة والملف.
• بين اتجاه عزم ثنائي القطب والمجال

الخلاصة

■ لو لفيت لمة عمودي (أو اتجاه) مرة واحدة خد الزاوية عادي .. مش عمودي خد المتممة.

■ سلك موازي هلف عمودي متحركش.
الملف عكس اللي في سلك

لو الملف موازي المجال. $\theta = 90°$ يعني

لو الملف عمودي على المجال $\theta = 0$

■ لو دار الملف من الوضع
- الأفقي (الموازي) (وضع النهاية العظمى) خد المتممة
- الرأسي (العمودي) (وضع الصفر) خد الزاوية عادي

اختر

١- إذا دار ملف يمر به تيار موضوع في مجال عند الوضع الأفقي فإن عزم الازدواج ---------
(يتزايد ، يقل ، يقل ، لا يتأثر)

التفسير/ ليقل الزاوية بين الملف والعمود على المجال عن 90° وبذلك يقل البعد العمودي بين القوتين.

٢- إذا كانت الزاوية بين الملف والمجال 60° فإن عزم الازدواج يساوي
($\frac{\tau_{max}}{2}$ ، Zero ، $\frac{\sqrt{3}}{2}\tau$)

٣- لكي يصبح عزم الازدواج نصف قيمته العظمى يجب أن يدور الملف من الوضع الأفقي ----- (60° ، 45° ، 30°)

٤- يتوقف اتجاه عزم الازدواج المؤثر في ملف على (اتجاه التيار في الملف فقط ، اتجاه المجال فقط ، اتجاه التيار والمجال)

٥- تستخدم قاعدة ---- في تحديد اتجاه عزم الازدواج (قبضة اليد اليسرى ، اليد اليمنى ، الإبهام ، الأصبع)

٦- إذا كان عزم الازدواج على ملف دائري مكون من لفة واحدة موضوع موازياً لمجال مغناطيسي ويمر به تيار شدته τ فإذا أعيد لفه 3 لفات ويمر به نفس التيار في نفس المجال فإن العزم يصبح ---------
(3τ ، τ ، $\frac{\tau}{3}$ ، $\frac{\tau}{3}$)

$\tau_1 = \tau = BIA_1 N = BIA_1$

$N_2 = 3$ ، $r_2 = \frac{1}{3}r$ ، $A_2 = \frac{1}{9}A_1$

$\tau_2 = BIA_2 N_2 = BI\frac{1}{9}A_1 \times 3 = \frac{1}{3}BIA_1 = \frac{\tau}{3}$

ملحوظة

[illegible]

[illegible]

مثال: طوله 22 cm حسب أكبر عزم إزدواج على ملف يتكون عدد من متشابه إلى 7 لفات ووضعه في مجال كثافته 0.4T ولو [illegible] 1.0A

الحل

للحصول على أكبر عزم إزدواج ← يجب تشكيل السلك على شكل دائرة

$$\therefore r = \frac{l}{2\pi N} = \frac{22\times10^{-2}}{2\pi\times7} = 5\times10^{-2}\,m$$

$$A = \pi r^2 = \pi\times(5\times10^{-2})^2 = 7.86\times10^{-3}\,m^2$$

$$\therefore \tau = BIAN\sin 90$$

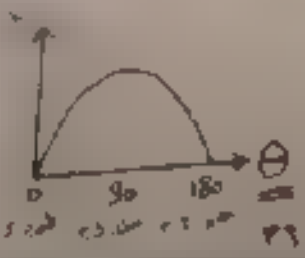
$$= 0.4\times1.0\times7.86\times10^{-3}\times7 = 2.2\times10^{-3}\,N.m$$

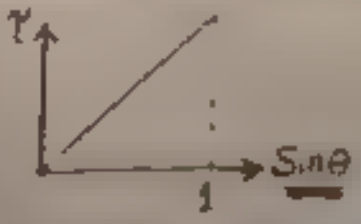
مثال: ملف لولبي طوله 1.6m وقطره 0.1m وعدد لفاته 500 لفة يحمل تيار قدره 3A موضوع بداخله ملف آخر دائري عدد لفاته 10 لفات ومتصل قطره 0.1m يحمل تيار قدره 0.4A احسب عزم الإزدواج المطلوب لبقاء الملف الدائري محمول عمودي على محور الملف اللولبي وفي منتصفه

الحل

$$B = \frac{\mu_0 N I}{l} = \frac{4\pi\times10^{-7}\times500\times3}{1.6} = 1.18\times10^{-3}\,Tesla$$

$$\tau = BIAN = 1.18\times10^{-3}\times0.4\times10\times\pi\times(0.01)^2\times10^{-4} = 1.48\times10^{-6}\,N.m$$





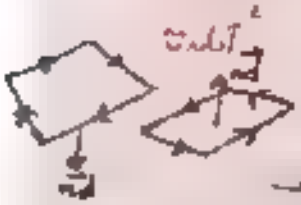
$$\frac{\tau}{B\sin\theta} = \frac{NIAB\sin\theta}{B\sin\theta} = NIA$$

$$|\vec{m}| = IAN$$

ملحوظة: عزم ثنائي القطب مقدار ثابت

بالرغم من (ب و ت) أولى بالتغير

لو دور من الملف خلف دائماً.



هل أعلى مقدار عزم ثنائي القطب ؟

في حالة عدم مرور تيار كهربي في الملف

عزم ثنائي القطب عبارة عن كمية متجهة، فإن اتجاه المتجه

الناتج (يعني) عند دورانها بـ ٩٠° الزاوية في اتجاه الدوران

يتحدد أيضاً بقاعدة اليد اليمنى (للمسحة)

- يستخدم قاعدة "اليد اليمنى" لتحديد اتجاه عزم ثنائي القطب.
- يستخدم قاعدة "مفتاح البرغي" لتحديد اتجاه عزم الزوج.
- العوامل التي تعتمد عليها عزم ثنائي القطب (اتجاه التيار في الملف)
- ملف ثابت ... عزم مزدوج ... ملف مسنوي ... والقطب
- إذا ... عكس مستوى الملف)

اختر

١- اذا كان الملف يميل بزاوية 60° على خطوط المجال فإن عزم ثنائي القطب [illegible]
(IAN ، IAN Sin 60 ، IAN Sin 30) ← أي [illegible]

٢- اذا كان اتجاه عزم ثنائي القطب عمودي على خطوط المجال فإن عزم الازدواج
يكون ..... (قيمة عظمى ، نصف القيمة العظمى ، صفر)

٣- اذا كان اتجاه عزم ثنائي القطب موازي لخطوط المجال فإن عزم الازدواج
يكون ..... (قيمة عظمى ، نصف القيمة العظمى ، صفر)

* اتجاه العزم عكس مستوى الملف *

٤- يتوقف اتجاه عزم ثنائي القطب على .....
(اتجاه التيار في الملف فقط ، اتجاه المجال فقط ، اتجاه التيار والمجال)

٥- يتوقف اتجاه عزم الازدواج المؤثر في ملف على .....
(اتجاه التيار في الملف فقط ، اتجاه المجال فقط ، اتجاه التيار والمجال)

٦- اذا كان الزاوية بين اتجاه عزم ثنائي القطب والمجال 30° فإن
عزم الازدواج يساوي ... (BIAN Sin90 ، BIAN Sin60 ، BIAN Sin30)

٧- العوامل التي يتوقف عليها مقدار عزم ثنائي القطب المغناطيسي للملف صغيراً...
(مساحة الملف ، عدد لفات الملف ، كثافة الفيض المغناطيسي ، شدة التيار)

٨- ملف دائري مصنوع من النحاس متصل بمصدر كهربي فإذا سحب السلك بحيث تزيد طوله للضعف وأعيد لفه بنفس عدد اللفات وأعيد توصيله بنفس المصدر فإن عزم ثنائي القطب ..... (يظل ثابت ، يزيد للضعف ، يزيد أربعة أمثال ، نصف الربع)

$l_2 = 2l_1$ $r_2 = 2r_1$ $|m| = IAN = IAN$

$R_2 = 4R_1$ $A_2 = 4A_1$

$I_2 = \frac{I_1}{4}$

القاعدة	أصبع اليد اليمنى	الإبهام	[illegible]	[illegible]
الاستخدام	١- تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربي في سلك مستقيم. ٢- تحديد اتجاه المجال المغناطيسي الناتج عن مرور تيار كهربي في ملف لولبي	١- تحديد اتجاه المجال المغناطيسي عند مرور تيار كهربي في ملف لولبي. ٢- تحديد قطبية الملف اللولبي. ٣- تحديد اتجاه دوران قطبي المغناطيس.	تحديد اتجاه القوة المغناطيسية المؤثرة على شحنة تتحرك في مجال مغناطيسي	تحديد اتجاه التيار المستحث
الطريقة	١- تخيل أن الإنسان يقبض باليد اليمنى على السلك بحيث يشير الإبهام إلى اتجاه التيار وتشير الأصابع الأربعة إلى اتجاه المجال المغناطيسي الذي تكونه. ٢- تخيل أن الإنسان يقبض على الملف باليد اليمنى بحيث يشير اتجاه انثناء أصابع اليد إلى اتجاه التيار فيشير الإبهام لاتجاه خطوط الفيض داخل الملف.	١- عند دوران قرص نحاسي بالقرب من إبرة مغناطيسية حيث يشير القرص إلى الشمال فإن اتجاه دورانها يشير لاتجاه الفيض المغناطيسي عند ذلك الموضع. ٢- اتجاه دوران قطبي المغناطيس يكون في اتجاه تقدم بوصلة اليد اليمنى فيكون اتجاه دوران البوصلة هو اتجاه التيار.	• إجعل أصابع يدك اليمنى الأربعة والإبهام متفاصلين مع بعضهما وضع باقي الأصابع بحيث يشير السبابة لاتجاه المجال وباقي الأصابع عدا الإبهام لاتجاه التيار فيكون الإبهام مشيراً لاتجاه الحركة (القوة المغناطيسية)	• بحيث يكون الوجه الذي يبدو عليه اتجاه التيار عند النظر إلى الملف يكون اتجاه حركة عقارب الساعة (قطباً شمالياً) • والوجه الذي يبدو عليه اتجاه التيار عند النظر إلى الملف يكون اتجاه حركة عقارب الساعة (قطباً جنوبياً)

أجهزة القياس المكهربة

أجهزة أقياس المكهربة

- مباشرة
  - رقمي (يعتمد على الالكترونيات الرقمية)
  - تناظري «ذات مؤشر» يعتمد عملها على عزم الإزدواج
    - الجلفانومتر
    - الأميتر
    - الفولتميتر
    - الأوميتر (قانطرة أوم)
- غير مباشرة

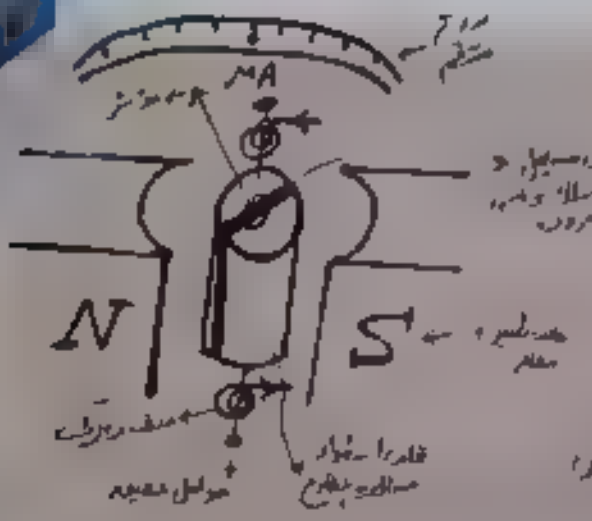
١) الجلفانومتر ذو الملف المتحرك (الحساس)

فكرة عمله: عزم الإزدواج.

استخدامه: الاستدلال على وجود التيارات الكهربية الضعيفة المستمرة وقياس شدتها وتحديد إتجاهها

شرح العمل: عند مرور تيار في الملف عبر الملفات الزنبركية تتولد بالملف عزم إزدواج يعمل على دوران الملف وينشأ عن الملفات الزنبركية عزم يسمى (عزم الفتل) وعندما يتساوى عزم الإزدواج للملف مع عزم الفتل للملفات الزنبركية يتزن الملف ويثبت المؤشر على التدريج ما يناسب مع شدة التيار

تركيبه:



مميزاته:

عيوبه:

(١) يقيس شدة التيار (أمبير) الصغيرة فقط على

لأن عند مرور تيار كبير في ملف الجلفانومتر تتحول جزء من الطاقة الكهربية إلى طاقة حرارية قد تؤدي إلى انصهار الملف، وكذلك زيادة عدد لفات الملف يزيد مقدرة الملف الرسوبية عند التحمل قد يؤدي إلى احتمال اتزان الملف.

(٢) تصميم شدة التيارات الكبيرة فقط على

لأنه التيار المرور خلال الأسلاك يتسبب إنحراف عزم الإزدواج لأن عدد دورات ونعومة الموصل وموضع الكوبل والتيارات الضعيفة ولا تعرف التيار الحالي من خلال الفصول الأول.

(٣) يوجد به خطأ صغير «يعني صفر تدريجه» ؟!

لأنه يؤدي للاستعمال تحمل الملفات الرسوبية وبقل عزم الملف الناتج عن ملامسة الملف لوضع الصفر تماما بعد انعطاف التيار

[illegible]

- دور حوامل العقيق :-

[illegible] الدوران [illegible] وسهولة دورانه للف والحفاظ على سلامة التعليق .

- عل [illegible] :

لأنه حميد [illegible] الحركة [illegible] الملف طبيعي .

- علل / يبعد [illegible] :

لترتيب وتنظيم خطوط الفيض حيث أنه [illegible] .

- علل / يبعد ملف الجلفانومتر [illegible] :

لسهولة دوران الملف [illegible] يحتفظ الملف بثقل .

- علل / الملف [illegible] الجلفانومتر :-

لجعل خطوط الصدر [illegible] مستوى الملف موازي دائماً لخطوط الفيض في أي وضع وعزم الازدواج [illegible] متوقف فقط على شدة التيار ($\tau \propto I$) .

- علل / تدريج الجلفانومتر منتظم :

لأن عزم الازدواج يتناسب طردياً مع شدة التيار فقط وبالتالي زاوية انحراف المؤشر عن وضع الصفر تتناسب طردياً مع شدة التيار فقط ($\theta \propto I$) .

Look

$A \propto B$ (منتظم)

$A \propto B^2$ (غير منتظم)

$A \propto B+C+D$ (غير منتظم)

حساسية الجلفانومتر

هي النسبة بين زاوية انحراف المؤشر عن وضع الصفر إلى شدة التيار المار في الملف.

أو هي زاوية انحراف المؤشر عن وضع الصفر عند مرور تيار شدته الوحدة 1/AB.

$$\text{الحساسية} = \frac{\theta}{I}$$

اختر/ إذا زادت شدة التيار المار في ملف الجلفانومتر المعلق بسلك معدني ..... (تنقل سعف / تزيد الصفة / لا تتأثر)

التفسير/ لأن الزيادة في شدة التيار المار في الملف يقابلها زيادة في عزم الازدواج المؤثر فتنقل الحساسية تزيد.

LOOK حساسية الجلفانومتر مقدار ثابت

لا تتوقف على أي من θ أو I

بل تتوقف على $\frac{BAN}{K}$ = الحساسية

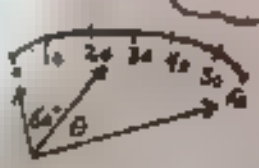
K: مرونة اللفات الزنبركية

اختر/ عند تدوير اسطوانة الحديد داخل الجلفانومتر فإن حساسية الجلفانومتر ..... (تنقص - تزيد - تظل ثابتة)

التفسير/ تنزع قلب الحديد المطاوع يعني نقص (B)

$$\text{الحساسية} = \frac{BAN}{K}$$

شدة التيار الكلي = حساسية كل قسم × عدد الأقسام



س) في الشكل المقابل قيمة θ = ... (180° - 120° = 60° - عيرولك)

$$\frac{\theta_1}{I} = \frac{\theta_2}{I_2} \qquad \frac{60}{20} = \frac{\theta}{40} \qquad \therefore \theta = 120°$$

LOOK

$A \propto B$ (مستقيم)

$A \propto B^2$ (مربع)

$A \propto B + C + D$ (مجموع)

مسائل

س/ جلفانومتر ينحرف مؤشره $60°$ بمرور تيار $12\mu A$ احسب أقصى تيار يمكن إذا علمت أن أقصى زاوية انحراف $100°$.

الحل

$$\text{الحساسية} = \frac{\theta}{I} = \frac{60}{12} = 5 \ deg/\mu A$$

وحدة الحساسية للجهاز الواحد ثابتة .

$$\text{الحساسية} = \frac{\theta}{I}$$

$$5 = \frac{100}{I} \qquad \therefore I = 20\mu A$$

OR $\left(\frac{\theta_1}{I_1} = \frac{\theta_2}{I_2}\right)$

س/ جلفانومتر ذو ملف متحرك ينحرف مؤشره الى ربع تدريجه بزاوية $10°$ عند مرور تيار مقداره $10mA$ احسب حساسيته

الحل

$$\text{الحساسية} = \frac{\theta}{I} = \frac{10}{10} = 1 \ deg/mA$$

س/ جلفانومتر ذو ملف متحرك ينحرف مؤشره الى نصف التدريج عند مرور تيار شدته $200\mu A$ احسب عدد الأقسام إذا علمت أن دلالة القسم الواحد $0.08mA$.

الحل

$$\text{شدة التيار الكلي} = \text{دلالة كل قسم} \times \text{عدد الأقسام}$$

$$200 \times 10^{-6} = 0.08 \times 10^{-3} \times N \times \frac{1}{2}$$

$$\therefore N = 5 \text{ قسم}$$

سنتر

١- للتحكم في حركة الملف في الجلفانومتر يستخدم .....
زوج من الملفات اللولبية - حوامل من الدعامة
مؤشر خفيف - (جميع ما سبق)

٢- عند مرور تيار كهربي مناسب في ملف الجلفانومتر فإن الضغط المغناطيسي الذي يضغط الملف أثناء دوران الملف .....
(يزداد - يقل - ينعدم - يظل ثابت)

٣- عند مرور تيار كهربي مناسب في ملف الجلفانومتر كثافة الفيض المؤثر على الملف أثناء دوران الملف .....
(يزداد - يقل - ينعدم - يظل ثابت)

٤- في الجلفانومتر عند دوران الملف فإن عزم الازدواج .....
(يتزايد - يتناقص - لا يتأثر - ضد مستوى الملف)

٥- في الجلفانومتر عزم اللي للمعدات الزنبركية عند دوران الملف .....
(يتزايد - يتناقص - لا يتأثر)

٦- في الجلفانومتر محصلة عزم الازدواج على الملف عند دوران الملف .....
(تتزايد - تتناقص - لا تتأثر)

٧- في الجلفانومتر عندما يثبت المؤشر على التدريج فإن محصلة العزم .....
(تقل - تزداد - لا تتأثر - تنعدم)

Lōgk

عزم الازدواج ← ثابت التيار الواحد

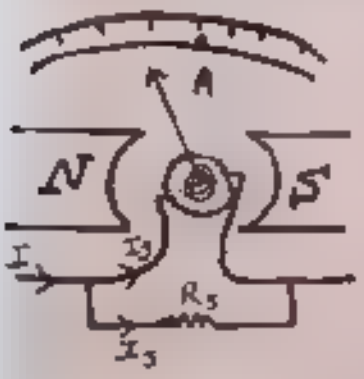
عزم اللي ← ناقص

العزم للمحصلة ← يقل حتى ينعدم

أميتر أو تيار المستمر

فكرة عمله: عزم الدوران مع توصيل مقاومة صغيرة على التوازي مع ملف الغلفانومتر وتعديل التدريج بالأمبير

استخدامه: قياس شدة التيارات الكهربية المرة الكبيرة مباشرة



تركيبه: عبارة عن جلفانومتر موصل معه مقاومة صغيرة على التوازي تسمى مجزئ التيار R_s مع تعديل التدريج بالأمبير.

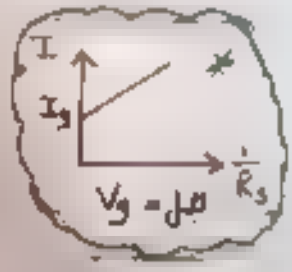
القانون:

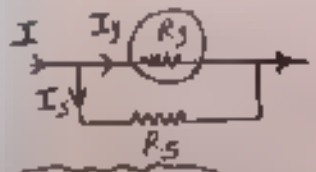
$V_s = V_g$ (توازي)

$I_s R_s = I_g R_g$

$R_s = \frac{I_g R_g}{I_s}$

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$





$$R_A = \frac{R_s R_g}{R_s + R_g}$$

- اذكر دور مجزئ التيار:-

١- سحب أكبر قدر من التيار وحماية ملف الجلفانومتر من التلف والانصهار.

٢- تقليل المقاومة الكلية للجهاز عند وصله مع الدائرة يقلل شدة التيار الكلي بدقة

٣- إنقاص حساسية الجهاز وزيادة مدى القراءة ودقتها.

لوك $R_g > R_s > R_A$

$I_g < I_s < I_A$

$V_g = V_s = V_A$ (توازي)

★ تقل الحساسية يزداد دقة ومدى القراءة

نسبة الحساسية

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

- انقص الحساسية يعني زيادة شدة التيار.

فلو قلت الحساسية لربع مثلاً ($I = 4 I_g$ ، $\frac{I_g}{I} = \frac{1}{4}$)

س/ جلفانومتر مقاومته 24Ω احسب قيمة المجزئ الذي ينقص الحساسية للربع.

(4)

الحل

$\boxed{1}$

$$R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g}$$

$$R_s = \frac{I_g \times 24}{7 I_g - I_g}$$

$$R_s = \frac{24 I_g}{6 I_g} = 4\Omega$$

$\boxed{2}$

$$\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$$

$$\frac{1}{7} = \frac{R_s}{R_s + 24}$$

$$7R_s = R_s + 24$$

$$6R_s = 24$$

$$R_s = 4\Omega$$

$\boxed{3}$ أريد أ

$$R_s = \frac{R_g}{\text{مقدار زيادة التيار} - 1}$$

$$R_s = \frac{24}{7-1} = \frac{24}{6}$$

$$R_s = 4\Omega$$

- ماعنى أن مجزئ التيار $= 0.02\Omega$

أي أنه مقدار المقاومة الصغيرة التي توصل على التوازي مع ملف الجلفانومتر لتحويله إلى أميتر يقيس تيار أكبر من $I_g = 0.02\Omega$

look أي حاجة قبل توصيل المجزئ بتكون حاجة الجلفانومتر (I_g ، R_g ، V_g)

ولو بعد التوصيل (I ، V)

رجل بالك

• لو زاد عدد المرات (زاد 5 أمثاله) وبعدين $I = I_g$

• لو زاد عدد المرات (تعدت) 5 أمثال مثلاً $I = I_g + 5I_g$ $6I_g$

• لو وصلنا له لحد بومتر مقاومة $R_s = \frac{1}{4} R_g$ مقاومته

• لو مرة جلفانومتر $\frac{1}{10}$ من التيار الكلي ← $I = 10I_g$ من $I_g = \frac{1}{10} I$

س/ جلفانومتر مقاومته 1Ω أوجد قيمة مجزئ التيار التي تجعل مداه يزداد بمقدار 10 أمثال قيمته.

الحل

$$I = 10I_g + I_g = 11I_g$$

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{4 I_g}{11I_g - I_g} = \frac{4 I_g}{10 I_g} = 0.4\,\Omega$$

س/ جلفانومتر مقاومته 27Ω أوجد قيمة مجزئ التيار التي تجعل مؤشر الجلفانومتر يمر به 0.1 من التيار الكلي.

الحل

$$\because R_g = 27 \qquad I_g = 0.1 I$$

$$\therefore R_s = \frac{I_g R_g}{I - I_g} = \frac{0.1 I \times 27}{I - 0.1 I} = \frac{2.7 I}{0.9 I} = 3\,\Omega$$

اختر

• قيمة المجزئ التي تعطي أدق قراءة ... (0.2 - 2 - 200) Ω

• قيمة مجزئ التيار الذي ينقص حساسية جلفانومتر للخمس .....

أقل قدرة

$$\left(5R_g - \frac{R_g}{5} - 4R_g - \frac{R_g}{4}\right)$$

• اذا قلت قيمة مجزئ التيار فإن حساسية الجهاز ..... (تقل - تزداد - تظل ثابتة)

• النسبة بين مقاومة مجزئ التيار إلى مقاومة الأميتر ..... الوضع الصحيح

(النسبة - أقل من - تساوي)

الفولتميتر

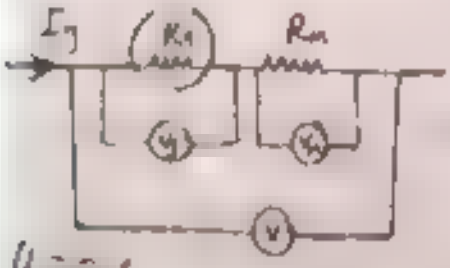
فكرة عمله:- عزم الازدواج مع توصيل مقاومة كبيرة على التوالي مع ملف الجلفانومتر وتدريج الجهاز بالفولت.

استخداماته:- قياس فرق الجهد والقوة الدافعة الكهربية Emf

تركيبه:-
عبارة عن جلفانومتر موصل عليه مقاومة كبيرة على التوالي تسمى مضاعف الجهد (R_m) مع تعديل التدريج بالفولت.

كتاب الشكل ←

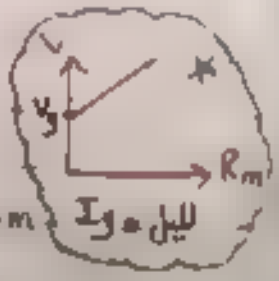
الرسم واستنتاج القانون:-



$\because V = V_g + V_m$

$\therefore V - V_g = V_m$

$\therefore V - V_g = I_g R_m$



$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g}$$

ملاحظة

$R_v > R_m > R_g$

$I_v = I_m = I_g$ توالي

$V_v > V_m > V_g$

• مصادر مضاعف الجهد:-

١- زيادة مقاومة الجهاز فيقيس فرق الجهد بدقة.

٢- زيادة مقاومة الجهاز والحفاظ على ملف الجلفانومتر من التلف.

٣- تقليل حساسية الجهاز وزيادة مدى قياسه.

قوانين الفولتميتر

$$V = I_g (R_g + R_m)$$

$$\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$$ نسبة التحويل

$$R_m = R_g (\text{معامل التحويل} - 1)$$

$$R_m = \frac{V - V_g}{I_g} \rightarrow I_g R_g \rightarrow \frac{V_g}{R_g}$$

طبق الخلوب ...

الكبير كبره $\uparrow R_m$ والصغير صغره $\downarrow R_s$

تقل حساسية ويزداد دقة ومدى القراءة

س/ جلفانومتر مقاومته 20Ω أقصى تيار يحمله 20mA ام .
أقصى فرق جهد يقيسه إذا وصل بمضاعف 80Ω

الحل

$$V = I_g (R_g + R_m) = 20 \times 10^{-3} (20 + 80) = 2V$$

اختر • قيمة مضاعف الجهد التي تعطي أدق قراءة - الكبيرة

(0.2 - 2 - 200)Ω

• اذا زادت قيمة مضاعف الجهد فإن حساسية الجهاز . . .

(تقل - تزداد - تظل ثابتة)

• شدة تيار مضاعف الجهد - .. شدة تيار الجلفانومتر

(أكبر منه - أقل منه - تساوي)

• النسبة بين مقاومة مضاعف الجهد الى مقاومة الفولتميتر . . الواحد الصحيح

(أكبر منه - أقل منه - تساوي)

look

مقاومة المضاعف كبيرة بين الفولتمتر الكبير .
مقاومة المضاعف صغيرة بين الأمتر الصغير .

• قيمة مضاعف الجهد الذى ينقص حساسية جلفانومتر للخمس .....

$(5R_g - \frac{R_g}{3} - 4R_g - \frac{R_g}{4})$

الحل

$\frac{V_g}{V} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$

$\frac{1}{5} = \frac{R_g}{R_g + R_m}$

$R_g + R_m = 5R_g$

$R_m = 4R_g$

$R_m = R_g$ (مضاعف الجهد - 1)

$R_m = R_g (5 - 1)$

$R_m = 4R_g$

• النسبة بين مجرى التيار الذى ينقص حساسية الجلفانومتر للربع الى مضاعف الجهد الذى ينقص حساسيته للربع أيضا .....

$(1:1 - 1:3 - 1:9)$

الحل

$\because R_s = \frac{R_g}{1 - \text{مضاعف الجهد}} = \frac{R_g}{4 - 1} = \frac{R_g}{3}$

$\because R_m = R_g$ (مضاعف الجهد - 1) $= R_g (4 - 1) = 3R_g$

$\therefore \frac{R_s}{R_m} = \frac{R_g}{3} \times \frac{1}{3R_g} = \frac{1}{9}$

• اذا وصل جلفانومتر مقاومته R_g بمضاعف للجهد لتكوين فولتميتر فكان فرق الجهد بين طرفيه مضاعف الجهد ضعف فرق الجهد بين طرفى الجلفانومتر فإن .....

$(V = 5V_g - V = 4V_g - V = 3V_g - V = 2V_g)$

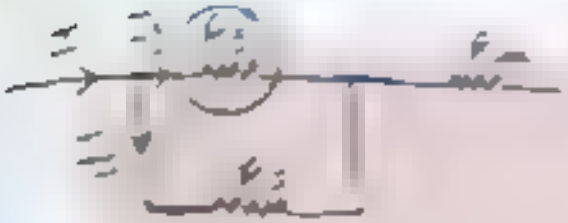
$V_m = 2V_g$ $\quad \therefore V = V_g + V_m = V_g + 2V_g = 3V_g$

• ما معنى أن مضاعف الجهد = 200 Ω

أى أن مقدار المقاومة الكبيرة التى توصل على التوالى مع ملف الجلفانومتر لتحويله الى فولتميتر = 200 Ω

حل - ٤

[illegible]



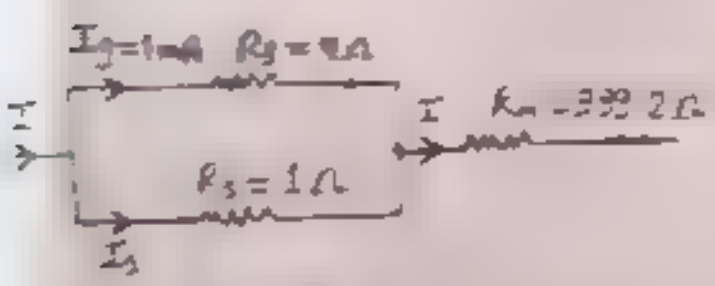
رسم توضيحي

① $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$

② $V = I\left(\frac{R_s R_g}{R_s + R_g} + R_m\right)$

من [illegible] 4Ω [illegible] R_m [illegible] 1Ω مكونة [illegible] [illegible] 999.2Ω

الحل



* $\frac{I_g}{I} = \frac{R_s}{R_s + R_g}$

$\frac{1 \times 10^{-3}}{I} = \frac{1}{1+4}$ $\therefore I = 5 \times 10^{-3} A$

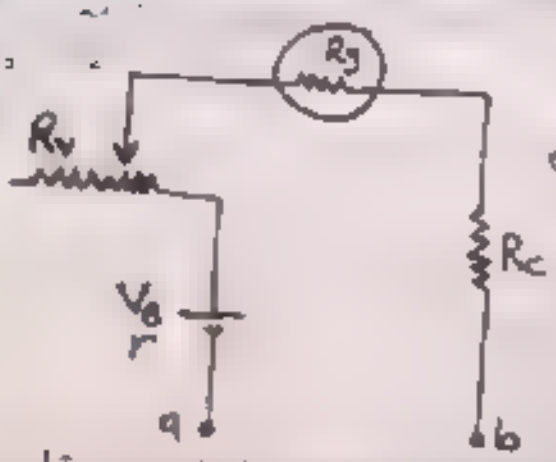
* $V = I\left(\frac{R_s R_g}{R_s + R_g} + R_m\right)$

$= 5 \times 10^{-3}\left(\frac{4 \times 1}{4+1} + 999.2\right) = 5V$

الأوميتر

فكرة عمله :- تناسب شدة التيار عكسياً مع المقاومة عند ثبوت فرق الجهد (طبقاً لقانون أوم) $I \propto \frac{1}{R}$

استخداماته: قياس المقاومة الكهربية المجهولة مباشرة.



تركيبه :-
عبارة عن جلفانومتر موصل بلفه مقاومة ثابتة (R_c) وريوستات (R_v) وبطارية (V_B) على التوالي.

شرح عمله :-
• نصل الطرفين ab مع بدون R_x المجهولة ونعدل الريوستات حتى ينحرف مؤشر الجلفانومتر لأقصى نهاية تدريجية.

• نصل المقاومة R_x بين الطرفين a,b نلاحظ نقص شدة التيار بما يتناسب مع المقاومة المجهولة.

• نقيس قيمة R_x من المتدرج الذي سبق معايرته.

* أدوار دوائر من :-
1) المقاومة الثابتة (R_c) :- حماية ملف الجلفانومتر من التلف والاحتراق.
2) الريوستات (R_v) :- التحكم في شدة التيار لجعل المؤشر ينحرف لنهاية تدريجية قبل توصيل (R_x) المجهولة.
3) المقاومة المتغيرة ($R_c + R_v$) :- تعتبر الاثنين مع بعض.

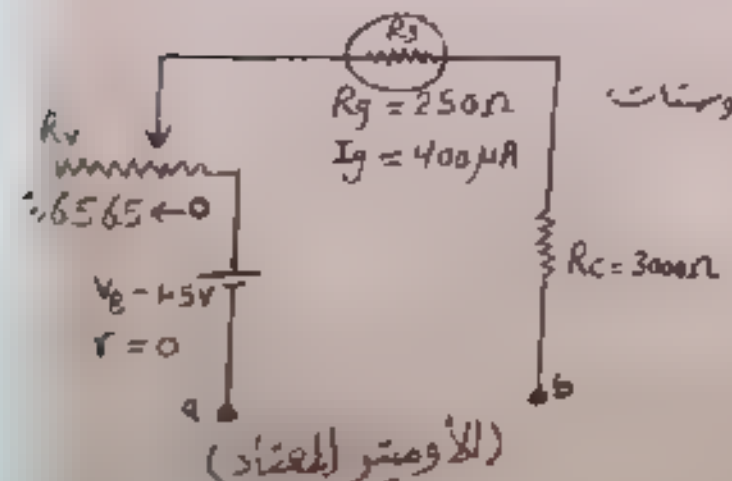
علل تدريج الأوميتر غير تدريج الفولتميتر :-
لأن شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة عند ثبوت
فرق الجهد ($I \propto \frac{1}{R}$) فإن زيادة في المقاومة يصاحبها نقص في
شدة التيار .

علل / فرق الجهد ثابت في الأوميتر :-
حتى تتناسب شدة التيار عكسياً مع المقاومة فقط دون تأثير
فرق الجهد .

علل/ تدريج الأوميتر غير منتظم :-
لأن شدة التيار تتناسب عكسياً مع المقاومة الكلية للجهاز
وليس المقاومة المجهولة فقط .

$$I \propto \frac{1}{R_g + R_c + R_v + R_x + r}$$

ارسم الأوميتر المعتاد
ومنه أوجد ما يؤخذ من الرئوستات
ليتعرف إلى نهاية مدرجه



(الأوميتر المعتاد)

الحل

$$R_o = \frac{V_B}{I_g}$$

$$= \frac{1.5}{400 \times 10^{-6}} = 3750\Omega$$

$$R_o = R_c + R_g + R_v$$

$$3750 = 3000 + 250 + R_v$$

$$R_v = 500\Omega$$

المقاومة الغير معلومة ($R_v - R_c$) :-

هي المقاومة التي توصل على التوالي مع ملف الجلفانومتر عند تحويله إلى أوميتر والتي تجعل ملفه ينحرف إلى نهاية تدريجه قبل توصيل المقاومة المجهولة وحمايته من التلف.

اختر :- كلمة السر (وهوه) .

(١) لكي ينحرف مؤشر الأوميتر إلى $\frac{1}{4}$ تدريج التيار يوصل بين طرفيه مقاومة ..... مقاومته

(3 أمثال - 5 أمثال - 4 أمثال)

(٢) إذا وصل مع الأوميتر مقاومة ضعف مقاومته فإن مؤشره ينحرف إلى ..... تدريجه نهاية - $\frac{1}{2}$ - $\frac{1}{3}$

(٣) أوميتر وصل بمقاومة 600Ω فانحرف إلى $\frac{1}{3}$ تدريجه فلكي ينحرف إلى $\frac{1}{3}$ تدريجه يوصل معه مقاومة ..... Ω

(700 - 800 - 600)

(٤) عندما ينحرف مؤشر الأوميتر إلى نهاية تدريج التيار تكون المقاومة المقاسة (الخارجية) (المجهولة) ..... (ما لا نهاية - صفر - تساوي مقاومة الجزء)

القوانين

نهاية التدريج $I_g = \frac{V_B}{R_o}$ قبل توصيل R_x

حزء من I_g مثلاً $\frac{1}{2} I_g$ ، $\frac{1}{3} I_g$ $I_x = \frac{V_B}{R_o + R_x}$ بعد توصيل R_x

$$\frac{I_x}{I_g} = \frac{R_o}{R_o + R_x}$$

$$R_o = R_g + R_v + R_c + r$$

مثال: جلفانومتر تم توصيله إلى أوميتر وعند وصل [illegible] مقاومة قدرها 300Ω انحرف مؤشره إلى $\frac{1}{4}$ تدريجه أوجد قيمة مقاومة المجزئ، وإذا انحرف إلى $\frac{1}{6}$ تدريجه.

الحل

$$\frac{I_x}{I_g} = \frac{R_o}{R_o + R_x}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{R_o}{R_o + 300}$$

$$4R_o = R_o + 300$$

$$3R_o = 300$$

$$R_o = 100\,\Omega$$

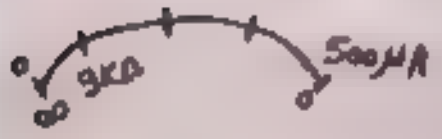
$$\frac{1}{6} = \frac{100}{100 + R_x}$$

$$600 = 100 + R_x$$

$$\therefore R_x = 500\,\Omega$$

مثال: من الشكل المقابل:-

احسب R_o ، V_B



الحل

$$\frac{I_x}{I_g} = \frac{R_o}{R_o + R_x}$$

$$\frac{1}{4} = \frac{R_o}{R_o + 9\times10^3}$$

$$R_o + 9000 = 4R_o$$

$$3R_o = 9000$$

$$R_o = 3000\,\Omega$$

$$V_B = I_g R_o$$

$$= 500\times10^{-6}\times3000$$

$$= 1.5\,V$$

look

١- عد الأقسام.

٢- شوف المقاومة عدلك قسم (رقم).

٣- حل بقانون النسبة.

المقسم ← 1

المقام ← 4

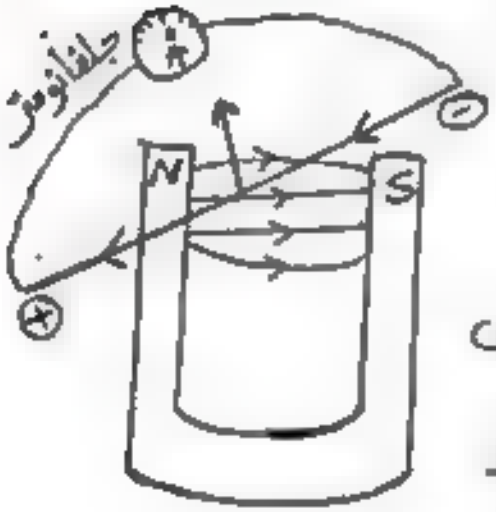
$\left(\frac{1}{4}\right)$

الحث الكهرومغناطيسي

• أثبت فاراداي عكس ما أثبته أرستد حيث تمكن من توليد تيار كهربي بتأثير مجال مغناطيسي.

تيار كهربي $\xrightleftharpoons[\text{هانز أرستد}]{\text{فاراداي}}$ مجال مغناطيسي

مقدمة



عند تحريك سلك موضوع في دائرة مغلقة في مجال مغناطيسي.

↓

تتحرك الالكترونات من أحد طرفي السلك إلى الطرف الآخر فيكتسب الطرف الآخر شحنة سالبة والأول شحنة موجبة ويتولد فرق جهد يسمى ق.د.ك مستحثة تولد تيار مستحث يتوقف إتجاهه على إتجاه الحركة والمجال.

س) شروط تولد تيار كهربي مستحث في موصل:-

أ) وجود الموصل في دائرة مغلقة.

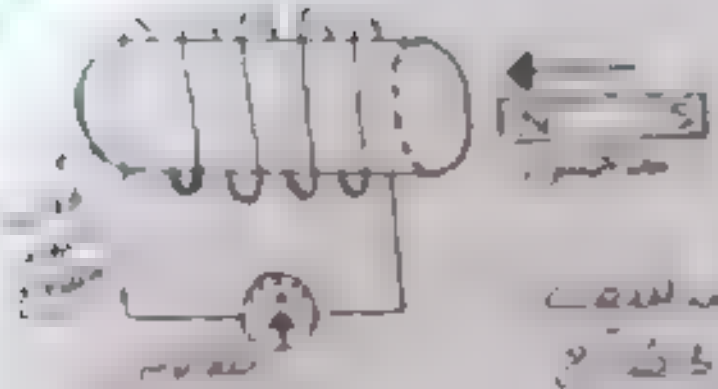
ب) حدوث تغير في الفيض الذي يقطع الموصل. $\left(\frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}\right)$

الحث الكهرومغناطيسي

"هي ظاهرة تولد ق.د.ك مستحثة وتيار كهربي مستحث في موصل موضوع في دائرة مغلقة نتيجة تعرضه لفيض مغناطيسي متغير".

[illegible]

- [illegible]



- [illegible]:

- عند تقريب المغناطيس من الملف يتغير عدد خطوط المجال المغناطيسي المخترقة للملف [illegible]

- عند إبعاد المغناطيس يتغير عدد خطوط المجال المغناطيسي المخترقة للملف [illegible]

- عند تثبيت المغناطيس وتحريك الملف [illegible] لا يتغير عدد خطوط المجال المغناطيسي المخترقة للملف

- **الاستنتاج:**

يولد تيار كهربائي مستحث في ملف إذا تغير عدد خطوط المجال المغناطيسي المخترقة للملف [illegible]

من خلال التجارب السابقة وجد فاراداي أن:
العوامل التي تتوقف عليها قيمة القوة الدافعة المستحثة المتولدة في الملف:

1) عدد لفات الملف $emf \propto N$
2) المعدل الزمني للتغير في الفيض $emf \propto \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$

$$emf \propto N \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

" [illegible] ؟
[illegible] فاراداي "

$$emf = -N \frac{\Delta \Phi_B}{\Delta t}$$

قانون فارادى

[illegible]

ألوبر web

[illegible]

[illegible]

- [illegible]

$\Delta \Phi = \Phi_2 - \Phi_1$

$\Delta \Phi = (B_2 - B_1)A$

$\Delta \Phi = B(A_2 - A_1)$

$\Delta \Phi = BA(\sin\theta_2 - \sin\theta_1)$

- [illegible] عن طريق :-

[illegible]

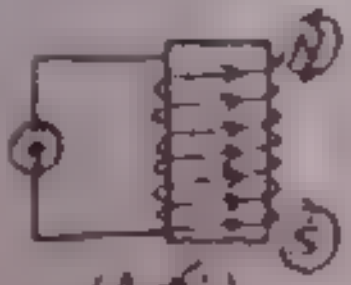
- [illegible] فى موصل :-

[illegible] اتجاه المجال.

[illegible] "[illegible] إتجاه التيار المستحث بحيث يقاوم التغير المسبب له"

[illegible] [illegible] إتجاه التيار المستحث في ملف:

- عند تقريب المغناطيس بقطبه الشمالي من الملف يتولد في الملف تيار مستحث باتجاه معين، ويتولد قطب شمالي مواجه للقطب الشمالي للمغناطيس (شكل 1)



(شكل 1)

- عند إبعاد المغناطيس عن الملف ينعكس إتجاه التيار المستحث بحيث يتولد قطب جنوبي مواجه للقطب الشمالي للمغناطيس. (شكل 2)

(شكل 2)

[illegible] / [illegible] إتجاه التيار المستحث بحيث يقاوم التغير المسبب له.

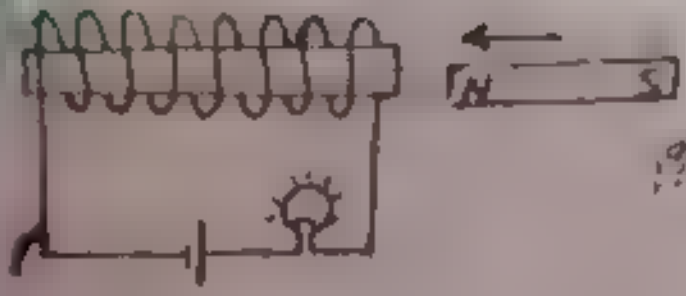
[illegible]

[illegible] لنز ← قانون بقاء الطاقة

[illegible] ميكانيكية (حركية) ← طاقة كهربية

لأنه في حالة اقتراب المغناطيس أو ابتعاده عن ملف دائري مغلق كما هو موضح بالشكل يتطلب انجاز شغل ميكانيكي للتغلب على قوة الشد فرعي حالة الاقتراب أو قوة التجاذب في حالة الإبتعاد، وتتحول هذا الشغل إلى نوع آخر من الطاقة (كهربية).

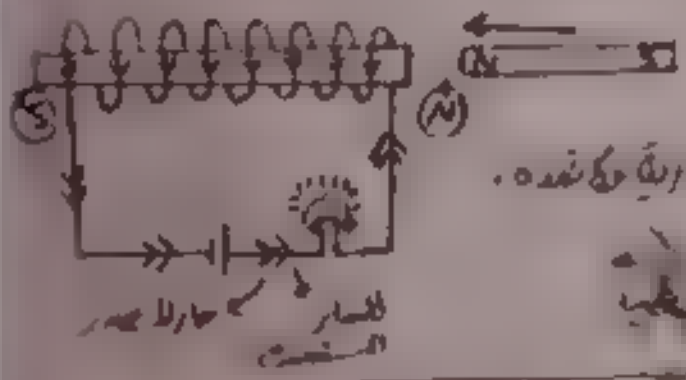
أمثلة على قاعدة لنز



[illegible] المغناطيس
هل يتولد تيار في الملف الصحيح؟!

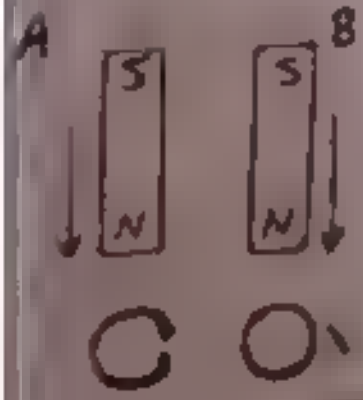
الحل

- [illegible] N [illegible] ملف.
- [illegible] التيار [illegible] الدائرة.
- [illegible] التيار المستحث [illegible] المغناطيسية [illegible].



ج) تزداد الإجهاد [illegible]

[illegible] القطبين B ، A
[illegible] الحلقة أيهما يحدث لها؟
فسر إجابتك



الحل

- [illegible] تولد [illegible] تيار مستحث [illegible] A [illegible] دائرة مغلقة [illegible]
- وتولد قطب شمالي يتعارض مع المغناطيس خطة الدخول وتتجاذب معه خطة الخروج طبقاً لقاعدة لنز.

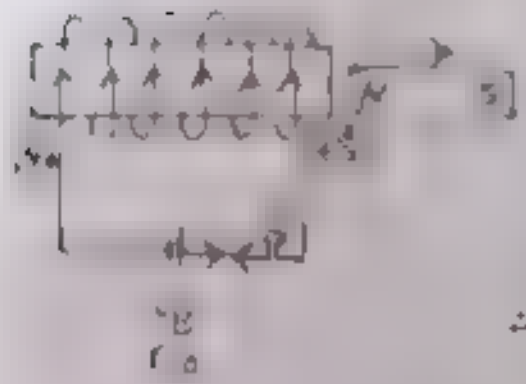
A تنجذب لها
B [illegible] السقوط

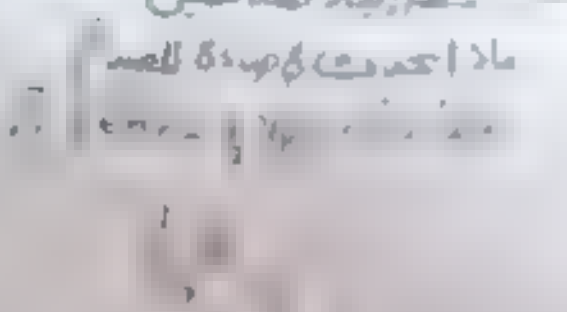
الحل

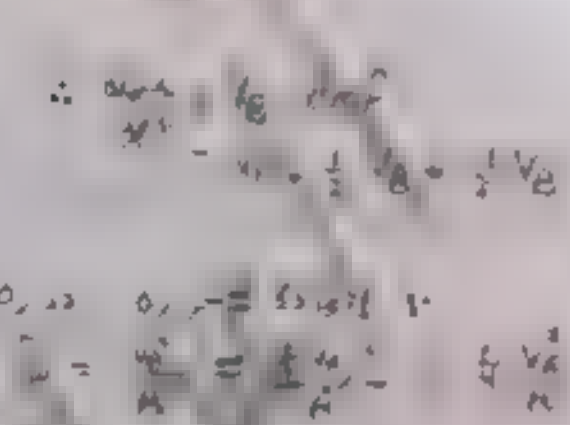
- الحلقة [illegible] تولد [illegible] تيار [illegible] الصغير.
- أما الحلقة [illegible] تولد [illegible] تيار مستحث.

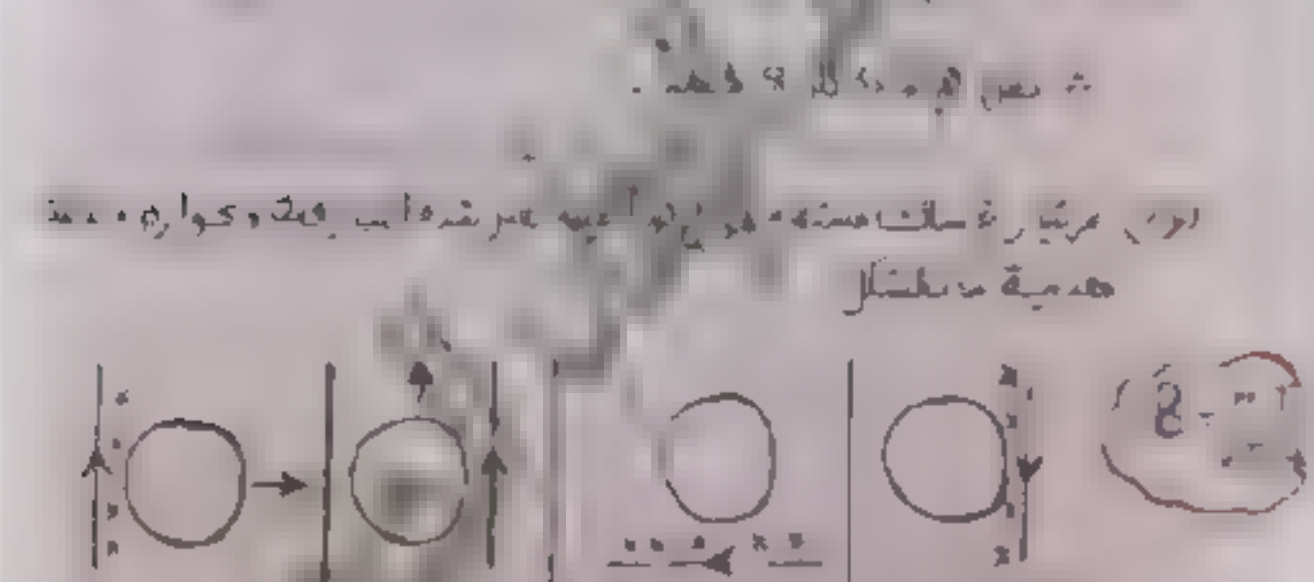
تأثير المجال المغناطيسي

ماذا يحدث في وحدة الطول









Look

$(30° < 45°$

$4 \times 10^{-3} = -1$

$1 \times 10^{-3} = -2$

$-\frac{1}{2} = \cos\theta_2 - 1$

$\cos\theta = \frac{1}{2}$

تعلم اليوم
هو
مصدر راحتك
غداً

لوكا ٤ المتوازي

عدد الدورات N = f

الزمن t

• [illegible]

$\frac{1}{4}$ دورة emf = [illegible]

$\frac{1}{2}$ دورة emf = [illegible]

$\frac{3}{4}$ دورة emf = $\frac{[illegible]}{3}$

[illegible] دورة emf = zero

[illegible]

[illegible] الرأسي !!؟

[illegible] زيادة في الزمن فيطل

$\frac{1}{4}$ دورة emf = [illegible]

$\frac{1}{2}$ دورة emf = $-N\frac{\Delta\phi}{\Delta t}$

[illegible]

[illegible] $\frac{1}{2}$ دورة !!؟

[illegible]

[illegible] emf [illegible] ويراعى

[illegible] emf [illegible] ⊕ ، ⊖ [illegible].

[illegible]

س) هل هذه العلاقة صالحة

[illegible] شحنة تمر عبر

0.15 ع [illegible]

[illegible] في كل ساعة

$$QR = 8 \times 0.15$$

[illegible] 0.15 ع [illegible]

[illegible]

[illegible]

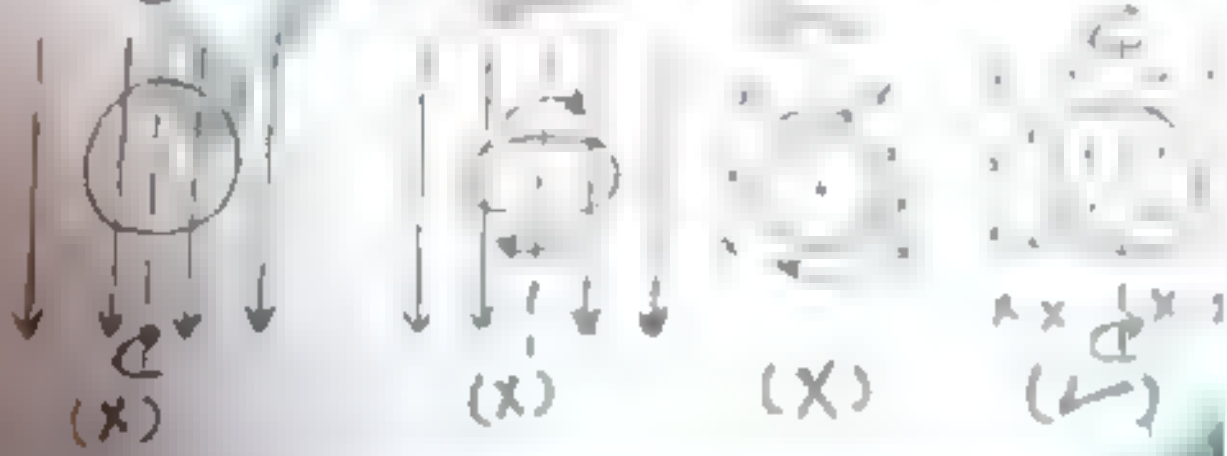
الشحنة تكون متساوية في كل ساعة

$$Q = \frac{N \times 0.15}{R}$$

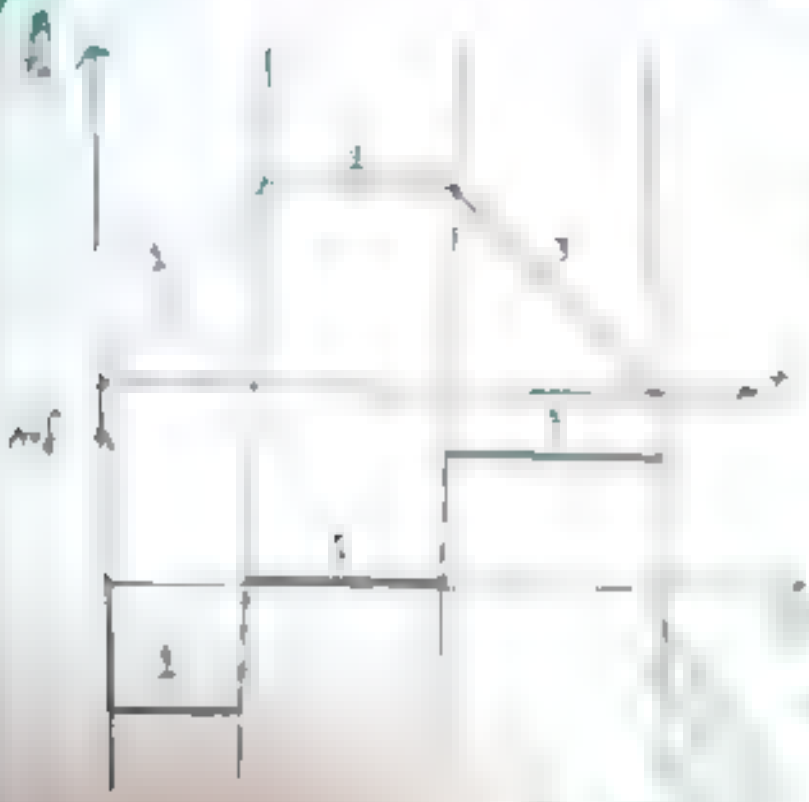
$$\text{emf} = \frac{\Delta \Phi_2}{\Delta t} - \frac{\Delta \Phi_1}{\Delta t}$$

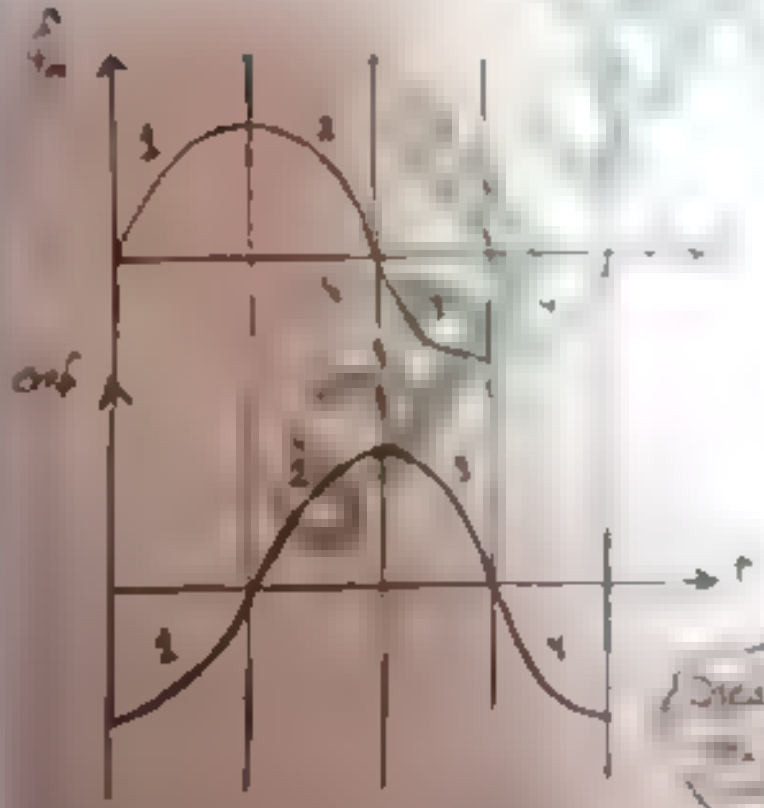
$$\text{emf} = I_A R$$

look

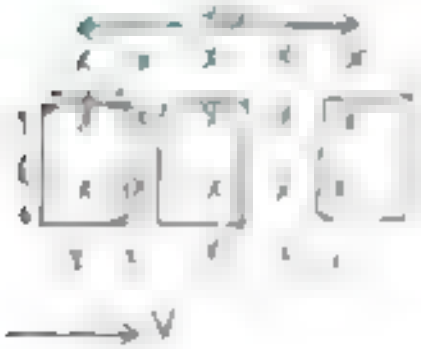


رسومات هامة على [illegible]

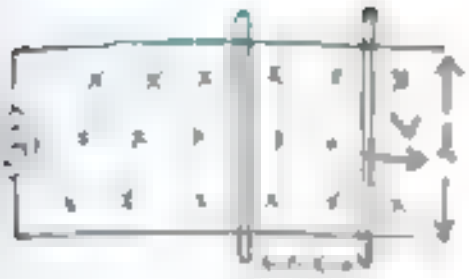




المطلوب



القوة الدافعة المستحثة المتولدة في سلك مستقيم يهز بسبب موضوع في مجال



• إذا تحرك سلك طوله (L) مسافة (x) بسرعة (v) فإن:

[illegible]

[illegible] السلك موازي [illegible]

$\theta = 0 \quad \sin 0 = 0$

$\therefore emf = 0$

مقدار emf المتولدة في سلك عند [illegible] فيه بسرعة ثابتة [illegible]

أ) [illegible] ب) طول السلك

ج) سرعة حركة السلك.

د) شدة المجال المغناطيسي

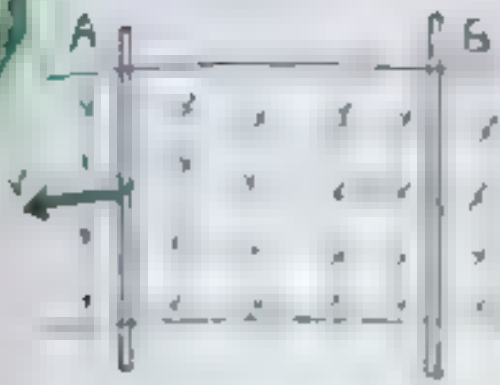
$emf = B L v \sin\theta$

الزاوية بين [illegible] السلك والمجال المغناطيسي

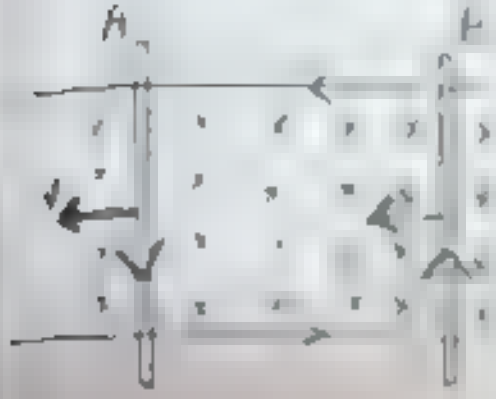
$emf = BlV$

$emf = BlV$

الحل /



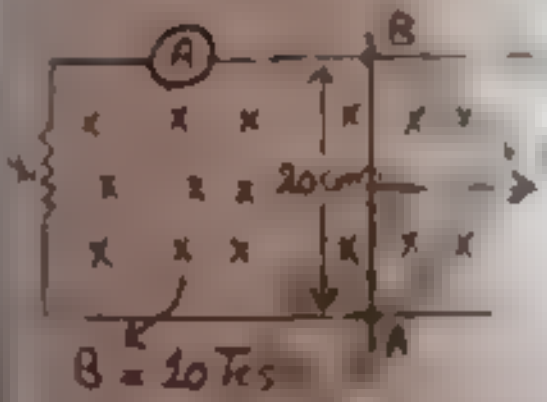
فإن B يتحرك .....



للسلك (A)

السلك (B)

مثال / قارة الماء



$\therefore emf = B l v$

$\therefore emf = 10 \times 20 \times 10^{-2} \times 1$

$$I = \frac{emf}{R} = \frac{8}{4} =$$

خلال دورة واحدة

∴ $emf = BLV = 0.5 \times 50 \times 10^{-3} \times 6$

∴ $emf = V_{ab} = 1.5\,V$

∴ التيار المستحث في الساق السلكية تبعاً لقاعدة فلمنج لليد اليمنى.

∴ التيار يزيد لنصف

مقدار الجهد الكهربي

$(P_w = I^2 R)$

(جهد = حرارة = قدرة)

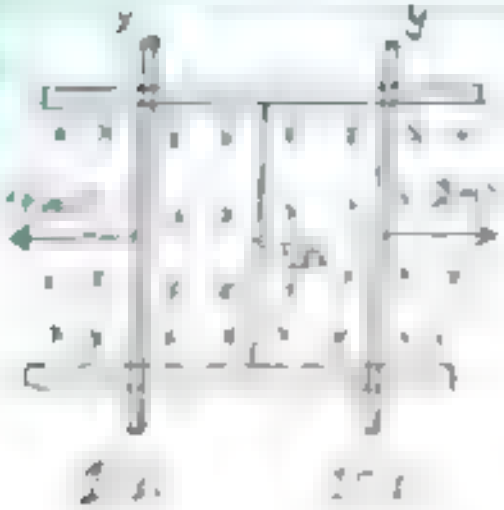
س) في الشكل المقابل:-

أوجد شدة التيار الا

في المقاومة 5Ω إذا علمت

أن طول السلك 10cm

وسرعة الضوء 0.1 m/s



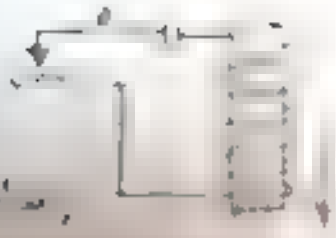
$10I_1 + 5I_2 + 0I_3 = 4\times10^{-2}$ ...(3

من المعادلات (1)، (2)، (3) باستخدام

$I_3 = 0.101$ mA

الحث الكهرومغناطيسي

عندما يتولد في أحدهما ...
وسار التيار ...
في الملف الثاني ...



... في الملف الثانوي
... تغير ...
... الحث المتبادل ...

... الحث المتبادل

$$\therefore emf \propto \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

$$\therefore \frac{\Delta I}{\Delta t} \propto \frac{\Delta \Phi_m}{\Delta t}$$

M معامل الحث المتبادل بين ملفين

[illegible]

التعريف

• هو معامل الحث المتبادل بين [illegible] M

[illegible]

[illegible]

[illegible]

2) طول الملف l ← حجم الملف

3) عدد لفات الملف

[illegible]

$\ell \bar{e} \bar{e} K$

[illegible]

$$\therefore M = \frac{\mu N N_2 A_2}{l_1}$$

[illegible]

1. [illegible]

2. معامل الحث المتبادل بين الملفين

$$[illegible] = \frac{[illegible]}{L}$$

$$[illegible] = \frac{[illegible]}{[illegible]}$$

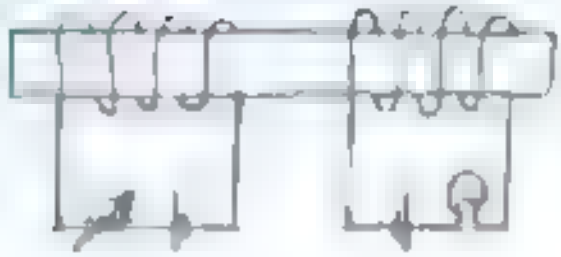
$$[illegible] = \frac{[illegible] \times 10^{5} \times [illegible]}{[illegible]} = \frac{\Delta t}{\Delta I}$$

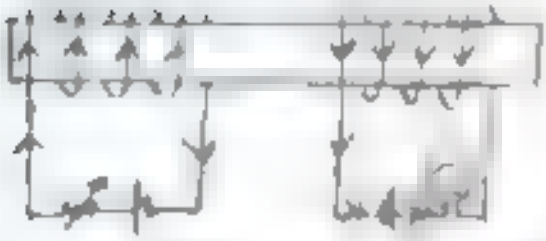
[illegible]	[illegible]
• [illegible] (ج) • [illegible] الريوستات (تغير شدة التيار) • [illegible] (الزمن) النقصان $\frac{\Delta \phi}{\Delta t}$	• [illegible] • [illegible] • [illegible] $\frac{\Delta I}{\Delta t}$

[illegible] لكل ملف ثانوي عدد لفاته كبيرة يتولد بين طرفيه

[illegible] رئيسية كبيرة - [illegible] كبيرة - [illegible]

عكسية

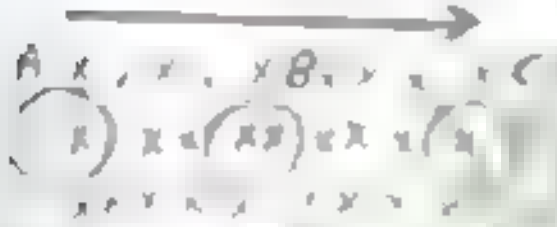




تزداد الإضاءة لحظياً

تيار مستمر عكسي

إذن تيار متغير.

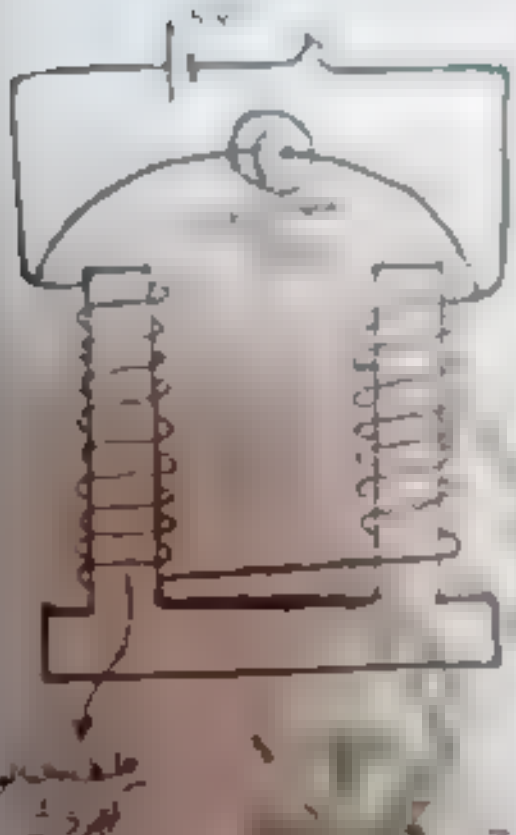


[illegible]

[illegible]

هذا الشيء.

[illegible]



- [illegible]

(ركب) فيها معدل التغير [illegible]

([illegible])

- [illegible]

طبية كبيرة جداً [illegible]

[illegible] معدل [illegible]

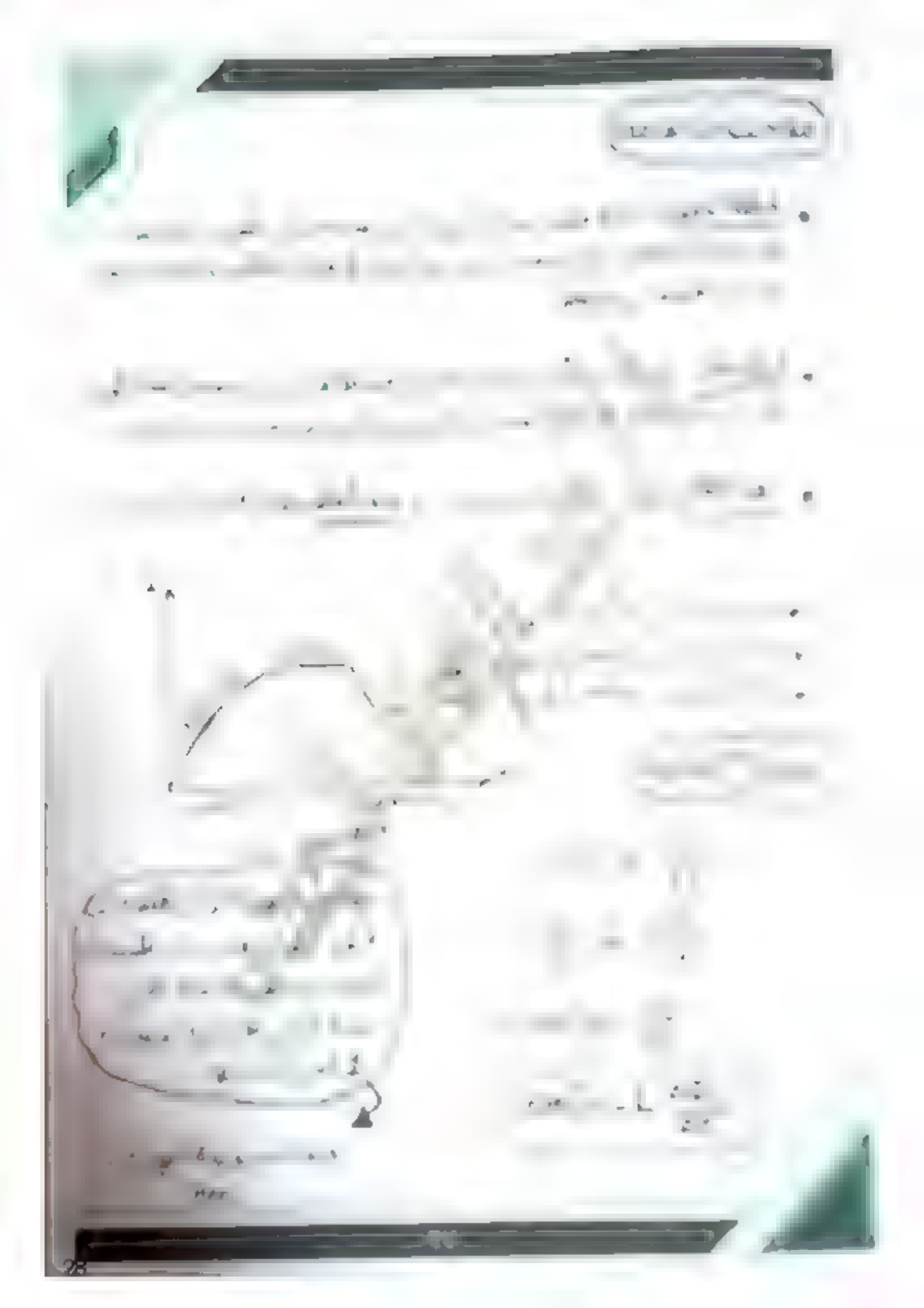
[illegible] حساسة لطرقية كبيرة

[illegible] شرارة كهربية عند الفتح

لتأثير الهواء.

علل) تتولد شرارة كهربية عند المفتاح لحظة الفتح ؟!!

ج) لتأثير الهواء حيث أن [illegible] الطرفية تكون كبيرة جداً



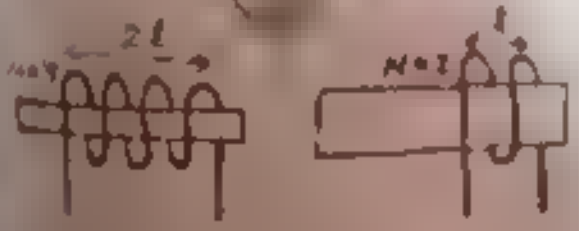
[illegible] تتولد [illegible] مستحثة
مقدارها ١ فولت [illegible]
بمعدل ١ أمبير/ث؟

[illegible] ات فيض المتبادل M)

[illegible]

١) معامل الذاتية [illegible]
٢) عدد لفات الملف [illegible]

[illegible]



$N_2 = 2N_1$, $l_2 = 2l_1$, $r_2 = \frac{1}{2} r_1$

$A_2 = \frac{1}{2} A_1$

[illegible]

[illegible]

$$emf = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$N A \frac{\Delta B}{\Delta t} = L \Delta I$$

$$N A \frac{\mu_0 N I}{l} = L \Delta I$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l} \quad \text{(} [illegible] \text{)}$$

[illegible]

$$emf = -N \frac{\Delta \phi_m}{\Delta t} = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$N A \frac{\Delta B}{\Delta t} = L \Delta I$$

$$N A \frac{\mu_0 N \Delta I}{l} = L \Delta I$$

$$L = \frac{\mu_0 N^2 A}{l}$$

نصف القطر

س) [illegible] الذاتي للملف بدلالة الحث المغناطيسي [illegible]

([illegible])

[illegible]

• في الملف الثانوي

$$emf_s = -L_s \frac{\Delta I_s}{\Delta t} \rightarrow (2)$$

$$emf_p = -M \frac{\Delta I_p}{\Delta t} \rightarrow (4)$$

• في الملف الابتدائي

$$emf_p = -L_p \frac{\Delta I_p}{\Delta t} \rightarrow (1)$$

$$emf_s = -M \frac{\Delta I_s}{\Delta t} \rightarrow (3)$$

من (2) و (1):

$$-L_s \frac{\Delta I_s}{\Delta t} = -M \frac{\Delta I_p}{\Delta t}$$

$$L_s \Delta I_s = M \Delta I_p$$

من (3) و (4):

$$L_s \Delta I_s = M \Delta I_p$$

$$L_p L_s \Delta I_s = M \Delta I_p$$

$$L_p L_s \Delta I_s = M^2 \frac{\Delta I_p}{\Delta t}$$

$$L_p L_s = M^2$$

$$\therefore \boxed{M = \sqrt{L_p L_s}} \quad \#$$

أسئلة مهمة

[illegible]

(1) لحظة غلق المفتاح

[illegible]

فسر ما الذي يحدث للتيار في الدائرة مباشرة بعد غلق المفتاح ومقدار القوة الدافعة الكهربية المستحثة

[illegible]

$emf = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$24 = 0.6 \frac{\Delta I}{\Delta t}$

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = 40\ A/s$

[illegible]

$\frac{\Delta I}{\Delta t} = [illegible]$

[illegible]

$$N \cdot \Delta\Phi_{=} = L \Delta I$$

$$N \cdot \Delta\Phi_{=} = M \Delta I$$

[illegible] A [illegible]

[illegible] (بعيد المصدر)

[illegible] A ع 0.15 .

$N_A = 100$ $N_B = 200$ $\Delta I_A = 2A$ [illegible]

$(\Delta\Phi_{=})_B = 1.5 \times 10^{-5}$ [illegible]

$\because N_A (\Delta\Phi_{=})_A = L \Delta I_A$ [illegible]

$100 \times 5 \times 10^{-7} = L \times 2$ $\therefore L = 2.5 \times 10^{-4}$ (H)

$\because N_B (\Delta\Phi_{=})_B = M \Delta I_A$

$200 \times 1.5 \times 10^{-5} = M \times 2$ $\therefore M = 1.5 \times 10^{-3}$ (H)

$\because (emf)_B = -M \frac{\Delta I_A}{\Delta t} = \frac{-1.5 \times 10^{-3} \times (0-2)}{1}$

$= 3 \times 10^{-3}$ (V)

[illegible]

[illegible]

[illegible]

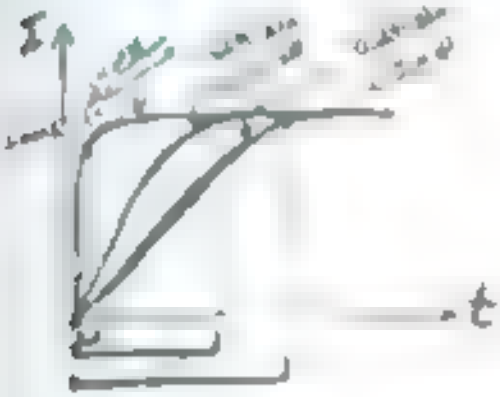
[illegible]

(س) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]



$\therefore IV_B = I^2R$

$V_B - emf = IR$

$V_B - L\frac{\Delta I}{\Delta t} = IR$

$\therefore \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{V_B}{L} - \frac{IR}{L}$

$\therefore \frac{\Delta I}{\Delta t} = \frac{V_B}{L} - \frac{R}{L} I$

$\therefore \text{Slope} = -\frac{R}{L}$

[illegible]

- [illegible]
- **استخدام الإشارة .**
- [illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible] أعراض الفشل ؟
- [illegible]
- [illegible]

(و [illegible])

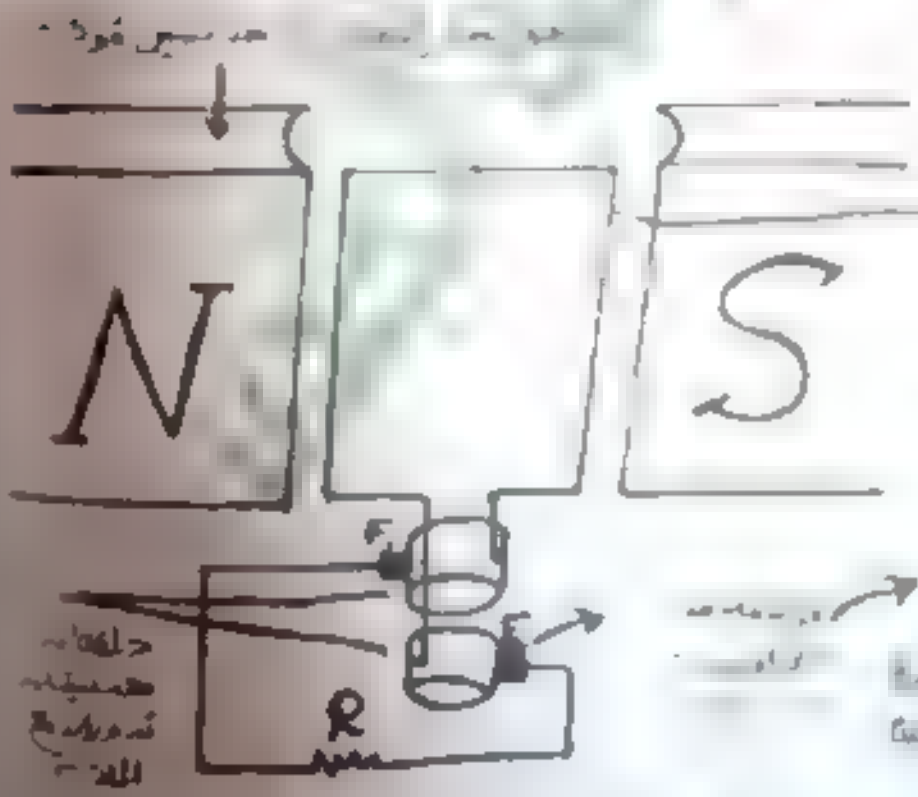
«الديناموه»
للمولد الكهربي

[illegible]

٣- [illegible]

أ) مصدر الأيونات (ب) محول [illegible]

[illegible]



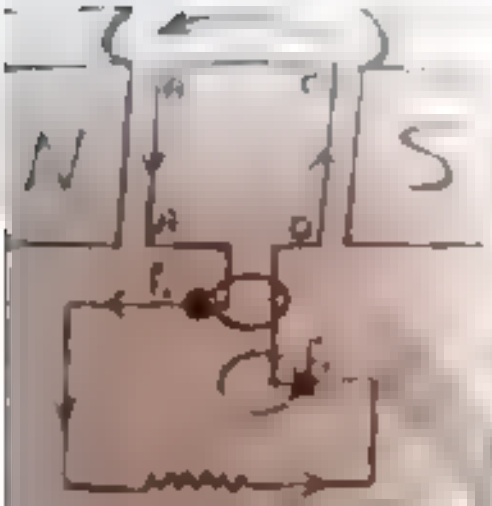
$\omega = \frac{2\pi}{T}$

$\because A = l.2r \quad \& \quad emf = AB\omega \sin\theta$

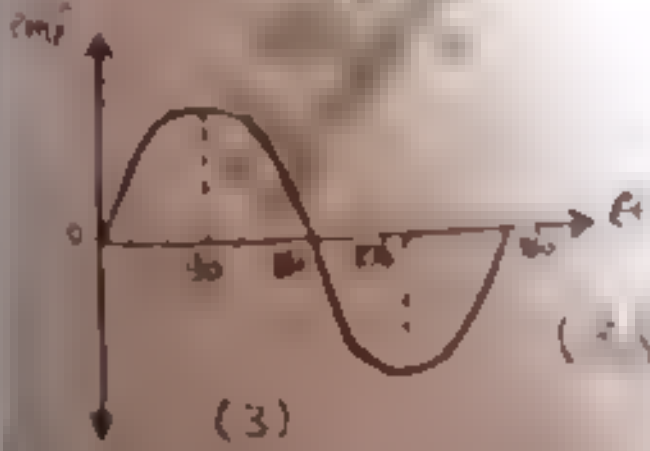
$\therefore emf = NAB\omega \sin(\omega t)$

عدد اللفات (N)

(1)



(2)

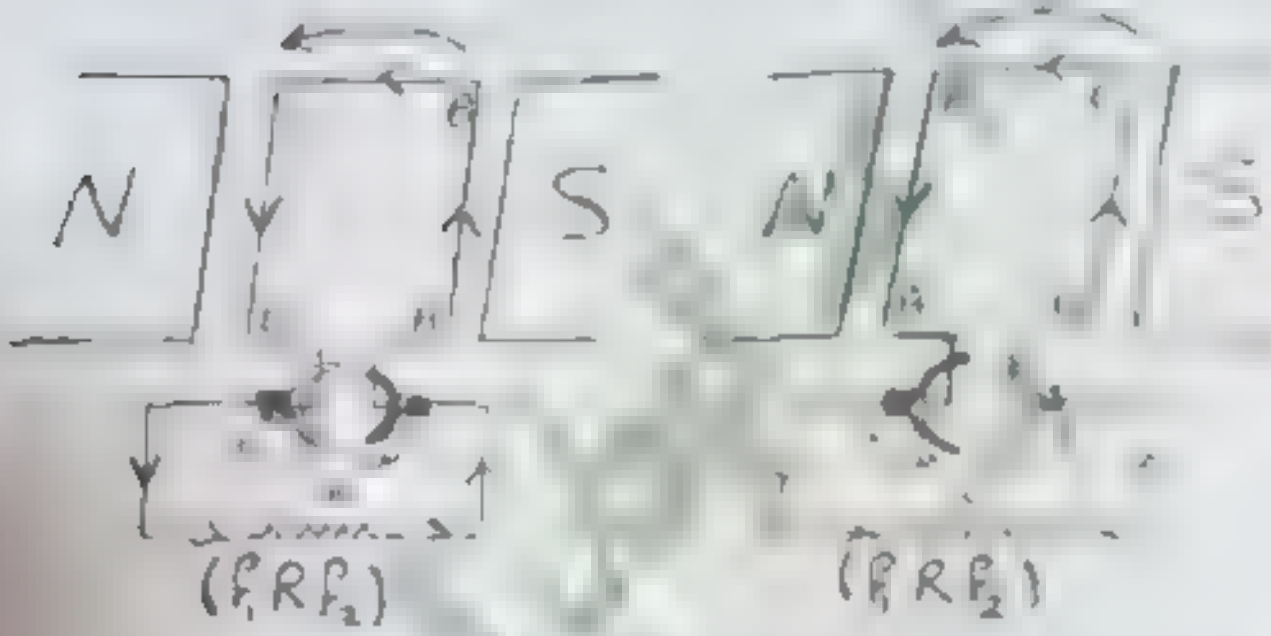


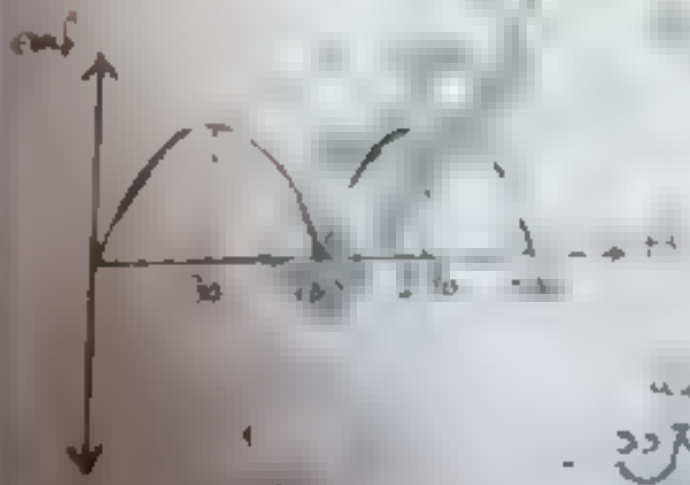
(3)

[illegible] التيار المتردد

[illegible] :

[illegible]



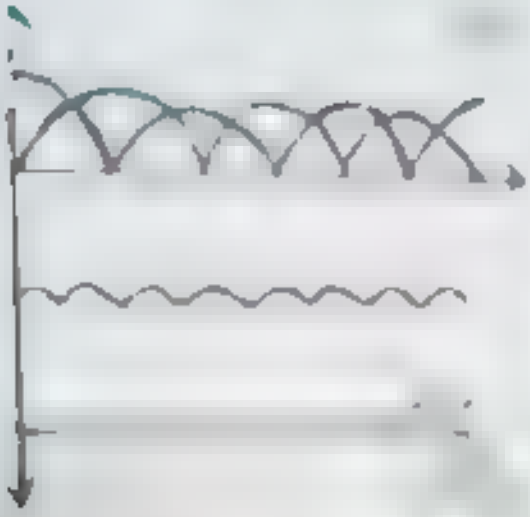


[illegible]

[illegible] متردد .

[illegible] موجه لاتجاه .

(متردد - موجه لاتجاه - ثابت الشدة)



$$\theta = \frac{\pi}{4} = 45^\circ$$

$$(emf)_{eff} = \frac{emf_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$(emf)_{eff} = emf_{max} \times 0.707$$

$$(emf)_{eff} = emf_{max} \times 0.45$$

$$I_{eff} = \frac{I_{max}}{\sqrt{2}}$$

$$I_{eff} = I_{max} \times 0.707$$

$$I_{eff} = I_{max} \times 0.45$$

$e = NAB\omega \sin\theta$

$e = NAB\omega \sin\omega t$

$\omega = 2\pi f$ rad/s

$\omega = 2\pi f$ deg/s

[illegible] :

$$P_w = I_{eff}^2 R$$

$$P_w = \frac{V_{eff}^2}{R}$$

$$P_w = V_{eff} I_{eff} = \frac{1}{2} V_{max} I_{max}$$

[illegible]

[illegible]

$$f_{eff} = \frac{f_{max}}{\sqrt{2}}$$

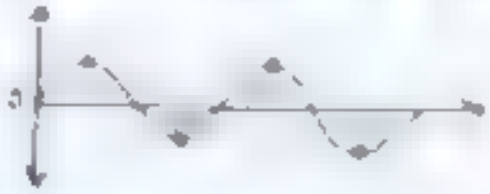
$$V_{eff} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}}$$

[illegible]

[illegible]

الموجة المربعة

- [illegible]
- الصفر = $2N+1 = 2ft+1$
- القمة = $4N = 4ft$
- نصف الدورة = $4N = 4ft$
- [illegible]



الموجة المثلثية

- [illegible] $2ft+1 =$
- [illegible] $2ft$
- القمة = $4N = 4ft$
- نصف الدورة = $4N = 4ft$
- [illegible] $2ft = 2N$

[illegible]

• عظمى (90° ، 270°)

• [illegible]

• [illegible]

ثم نوضح بالشكل:

عظمى (90°) فعالة 45° [illegible]

11) لإيجاد زمن الوصول:

$$\frac{\theta_{\text{مجهول}}}{\theta_{\text{معلوم}}} = \frac{t_{\text{مجهول}}}{t_{\text{معلوم}}}$$

[illegible] من أول النذا لأخرى

[illegible] حتى نصف العظمى.

[illegible]

[illegible] الطرق لإيجاد وصوله

[illegible]

[illegible] للعدد المتبقي للمرة الثانية = [illegible] الصادرة

الحل

$\theta = 2\pi f t$

$135 = 2 \times 180 \times \frac{1}{4} t$

$\left(t = \frac{3}{8} T\right)$

أو [illegible] / [illegible]

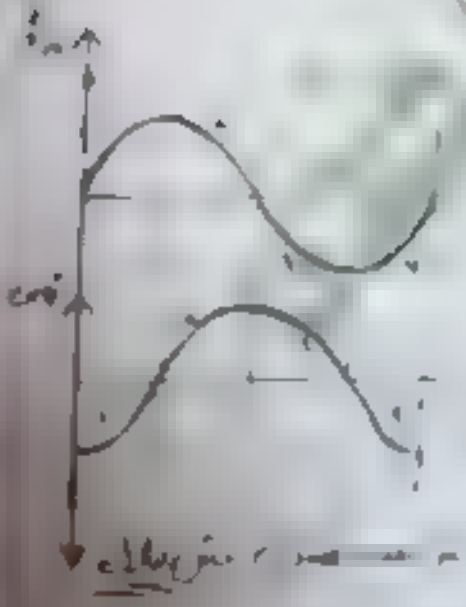
$t = \frac{3}{8} T$

ملاحظات

$\theta = 0 \quad \sin\theta = 0 \quad emf = 0$

يحدث دورة كاملة.

(طبق اليد اليمنى)



قيمة عظمى لها emf تساوى صفر

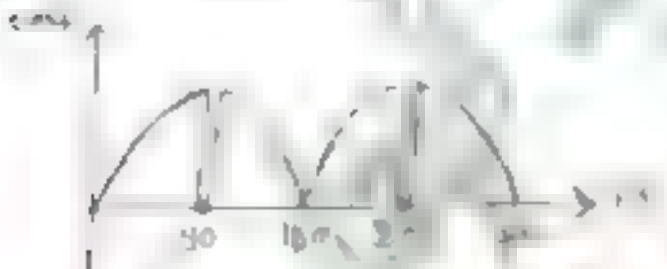

f
2f

التيار المتردد :-

[illegible]

[illegible]

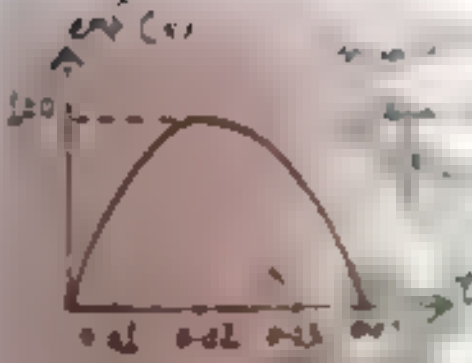
[illegible] عمودي أو موازي



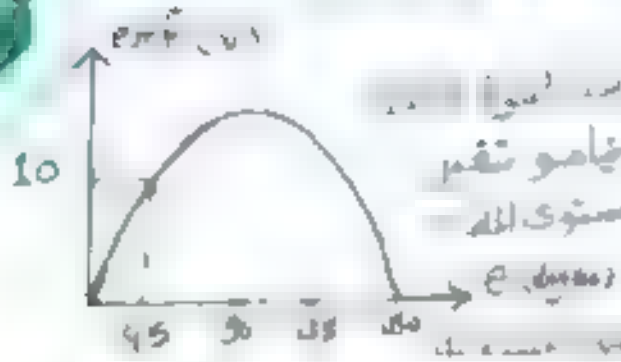
[illegible]

دورة كاملة

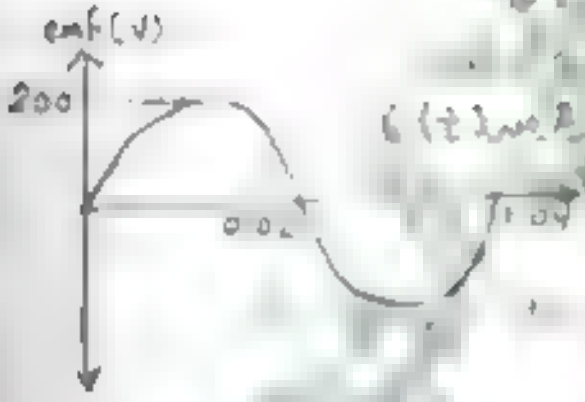
★ دوران الملف من ★



الدور



الثاني 2022



س) ارسم دورة كاملة

[illegible] للرسوم

- التيار في ملف الدينامو
- [illegible]

في الحالات الآتية :

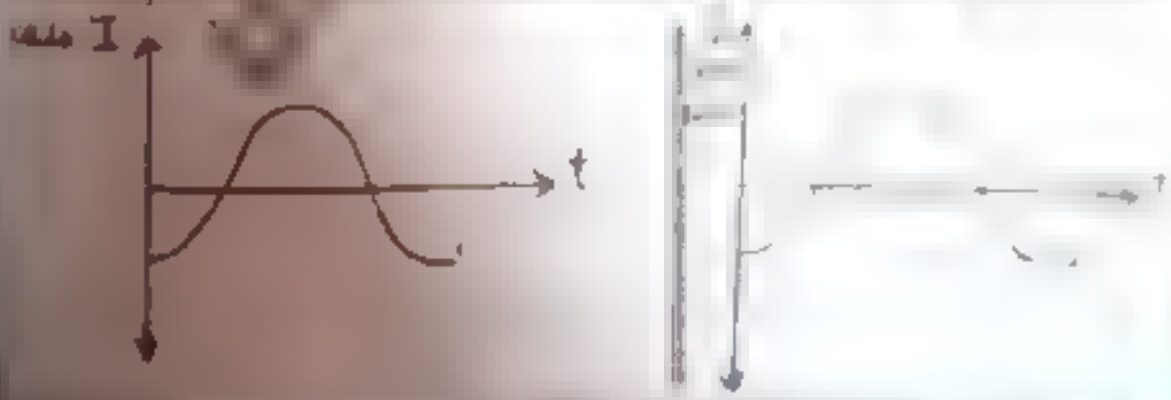
1) [illegible]

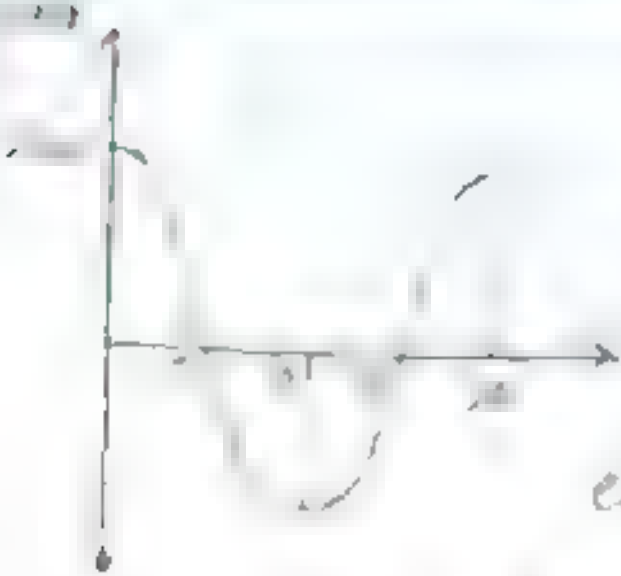
2) [illegible]

* عند تثبيت الملف ودوران المغناطيس :

1) لأن الملف يدور في [illegible] التيار في الملف.

[illegible]





الحل

$emf_{max} = 200V$

[illegible]

[illegible]

ب) دماغو تارهة [illegible]

الحل

[illegible]

$\therefore emf = [illegible]$

$= 140V$

سؤال شامل على الدينامو

[illegible]

١) التردد

[illegible]

٢) الزمن الدورى

T = [illegible]

٣) التردد الزاوى (السرعة الزاوية)

ω = [illegible] $\frac{22}{7} \times 60 = 377.14$ rad/s

٤) عدد مرات وصول ال[illegible]

عدد مرات = [illegible] × 60 [illegible]

٥) عدد مرات وصول ال[illegible]

عدد مرات = 2f [illegible]

٦) ق.د.ك [illegible]

$(emf)_{max} = NAB\omega$ [illegible] $\times 60 =$ [illegible]

[illegible] ق.د.ك الفعالة

$(emf)_{eff} = \frac{(emf)_{max}}{\sqrt{2}} = \frac{132}{\sqrt{2}} = 66\sqrt{2} = 93.34V$

[illegible] في ربع دورة من وضع مستوى الملف متعامد على المجال

$\underset{\text{متوسطة ربع دورة}}{(emf)} = \frac{2(emf)_{max}}{\pi} =$ [illegible]

[illegible] الملف 180° من وضع الصفر (من الوضع العمودى).

$\underset{\text{متوسطة نصف دورة}}{(emf)} = \frac{2(emf)_{max}}{\pi} = \frac{2 \times 132}{\pi} = \underline{84V}$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

$\theta = 30$

$132V$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

$emf = emf_{max} \sin\theta = 132 \sin 30 = 66V$

[illegible] الموضع الرأسي.

[illegible]

$\therefore emf = (emf)_{max} \sin 30 = 66V$

[illegible] الملف

الموضع الرأسي

$\therefore \theta = \frac{1}{12} \times 360 = 30$

$\therefore emf = (emf)_{max} \sin\theta = 132 \sin 30 = 66V$

[illegible] $\frac{1}{120}$ [illegible] وتوازي مستوى الملف موازٍ

للمجال.

[illegible] $\frac{1}{120}$ [illegible]

[illegible]

$\therefore \theta = 90 + 180 = 270°$

$\therefore emf = (emf)_{max} \sin\theta = [illegible] V$

[illegible] 270

[illegible]

[illegible]

$I_{max} = \frac{emf_{max}}{R}$

[illegible] مستوى الملف عندما

[illegible]

[illegible] $\theta = 90$ حيث أن

[illegible] عندما يصنع الملف زاوية $30°$ مع العمودي على

المجال

emf اللحظية $= (emf)_{max} \sin\theta = 132 \sin 30 = 66 V$

$\therefore$ I اللحظية $= \frac{emf}{R} = \frac{66}{66} = 1A$

$66 = 132 \sin\theta$

الزمن الذي يمضي

$\theta = 2\pi f t$

$132 \sin\theta$

$754.2925 \times 10^{-3} =$

$I_{max} =$

$I_{eff} =$

$I_{eff} = I_{max}$

$W = (I_{eff})^2 R T$

$W = (I_{eff})^2 R T$

(المصدر (المبدل

نوع للتحول.

$N_p > N_s$

$N_s > N_p$

[illegible] الإعمال الإضافية بالمصعد

- [illegible]
- [illegible] رغم إتصاله بالمصعد (غلاف)
[illegible] الثاني تساوي [illegible]

[illegible] المصعد

[illegible]

[illegible]

[illegible] لو وصل طول مصعد رمستمر (عادية) [illegible] ؟!

[illegible]

$$\therefore \boxed{\frac{V_s}{V_p} = \frac{I_p}{I_s}}$$

$$L = \frac{\mu A N_p^2}{\ell}$$

$$M = \frac{\mu A N_p N_s}{\ell}$$

$$\because V_p = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{L}{M} = \frac{N_p}{N_s}$$

قوانين المحولة

$$\boxed{\frac{V_p}{V_s} = \frac{L}{M} = \frac{I_s}{I_p} = \frac{N_p}{N_s}}$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{L}{M} \qquad \frac{120}{40} = \frac{0.6}{M}$$

تذكر

زيادة الطاقة الكهربية تحول الى طاقة حرارية
(مثل السيارات الواقفة)

كفاءة المحول هو النسبة بين القدرة الخارجة إلى القدرة الداخلة

- [illegible]

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P} = \frac{I_P}{I_S} = [illegible]$$

- [illegible]

$$(P_{in})_P = (P_{in})_S + [illegible]$$

$$V_P I_P = V_{S_1} I_{S_1} + [illegible]$$

لكل واحد لوحده على الذي

$$\frac{V_{S_1}}{V_P} = \frac{N_{S_1}}{N_P} \qquad \frac{V_{S_2}}{V_P} = [illegible]$$

[illegible]

• [illegible] له ملف ثانوي:

$$\frac{V_P}{V_S} \times 100 = \frac{V_S N_P}{V_P N_S} \times 100 = \frac{I_P}{I_S} \times 100$$

• [illegible] له ملف ثانوي:

(P) (S)

• [illegible]

• [illegible] (S)

• [illegible] (P)

[illegible]

(أ) عدد لفات [illegible]

[illegible]

$V_{s_2} = 80V \quad N_{s_2} = ? \quad N_{s_3} = ?$

[illegible]

$\because \frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s}$

$\therefore (V_s)_p = (V_s)_{s_1} + (V_s)_{s_2}$

$V_p I_p = (V_s)_{s_1} (I_s)_{s_1} + [illegible]$

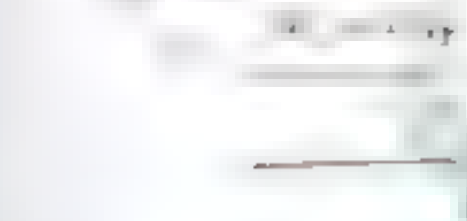
$200 I_p = (12)(3) + [illegible]$

قيمة العظمى 550V [illegible] محول رافع للجهد يتصل [illegible] أبعاد ملفه 10cm، 20cm [illegible] عدد لفات الملف الابتدائي للمحول، احسب عدد لفات الملف [illegible] (كفاءة المحول 100 %)

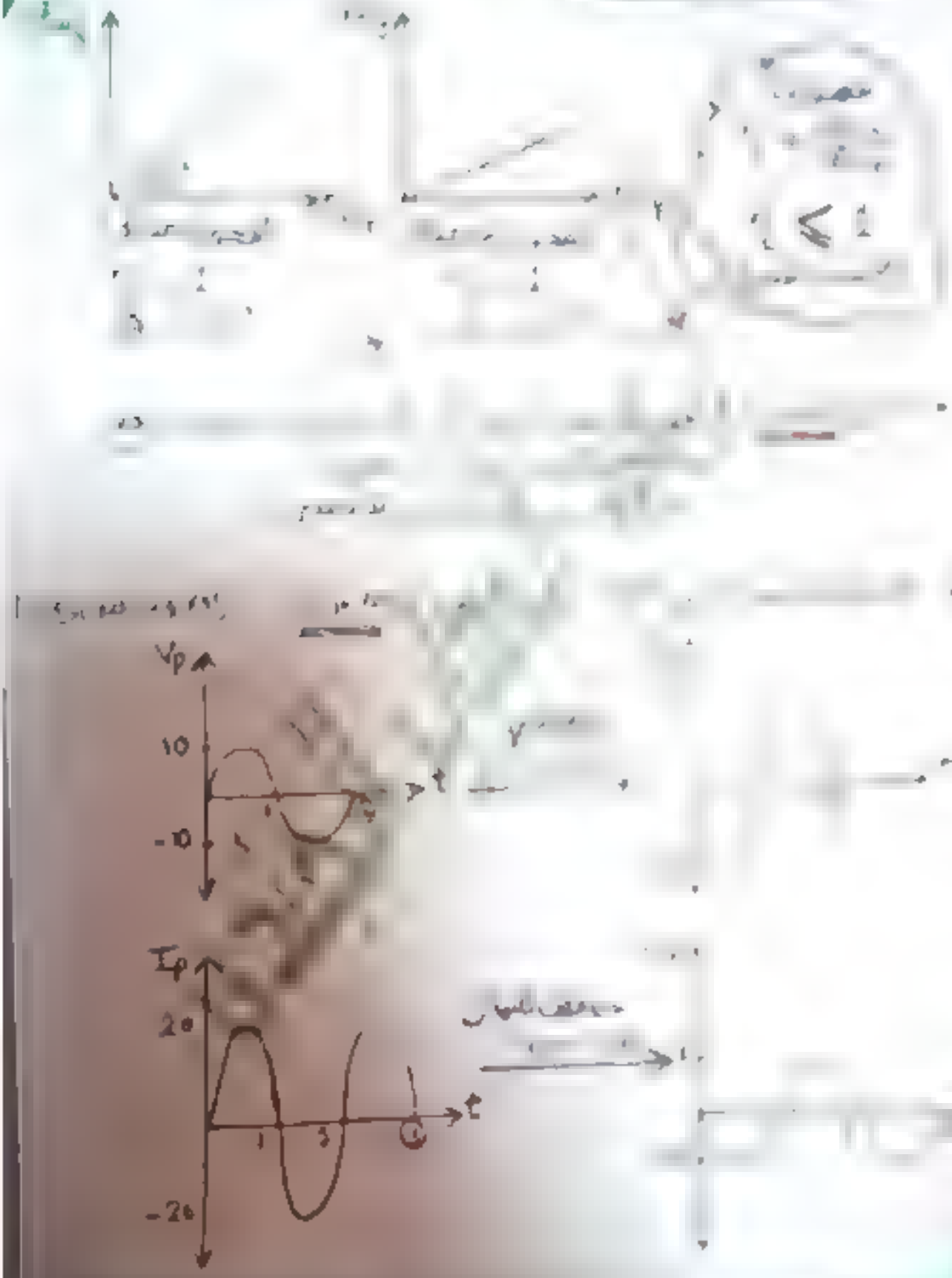
(ط)

$A = 10 \times 20 \times 10^{-4}\ m^2$

$B = 0.34\ Tes$ $\quad N_p = \frac{1}{2} N_s$ $\quad N_s =$



رابع الجهد
N_s أنبر


Vp
10
-10
t
Ip
20
-20
t

[illegible]

[illegible]

[illegible] الاستهلاك [illegible]

[illegible]

[illegible] 75%

[illegible] 25%

[illegible] 80%

[illegible]

[illegible]

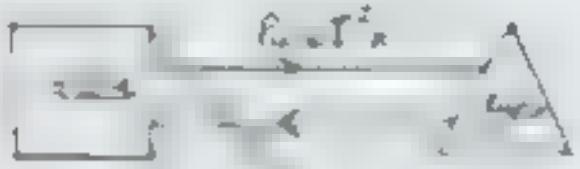
[illegible]

(Np>Ns)

أضاءة النهر

$R' = 2R$

$P' = 2P$



I^2

$\frac{V_s}{V_p} = \frac{N_s}{N_p} = \frac{I_p}{I_s}$

P_{cu} للمفقودة $= I_s^2 R$

P_{cu} الواصلة $= P_{cu}$ للمحطة $-$ P_{cu} المفقودة

الكفاءة $\eta = \frac{P_{cu}\ \text{الواصلة}}{P_{cu}\ \text{للمحطة}} \times 100$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

الحل

[illegible]

[illegible]

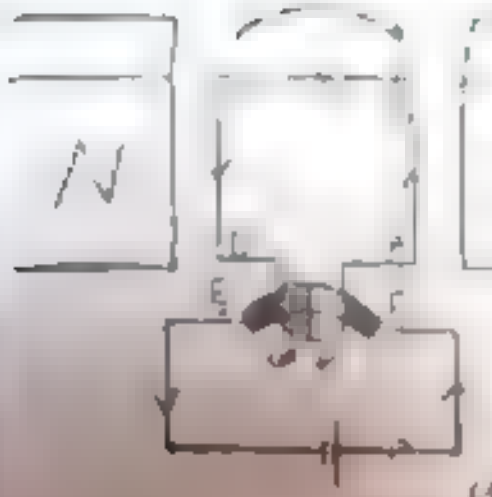
[illegible]

[illegible]
(الموتور)

- [illegible]

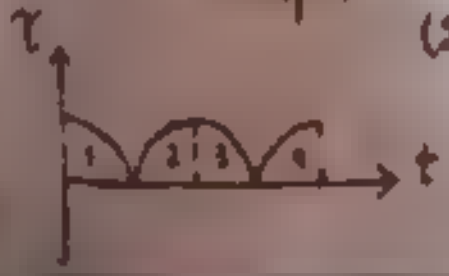
تستخدم في أغراض عديدة

- [illegible]



(1)

(2)



[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

- [illegible]
- [illegible] I [illegible] فيضاء τ فيصل سرعة الدوران.
- [illegible] I [illegible] τ [illegible]

- [illegible] I [illegible]
- [illegible] I [illegible]
- [illegible]

$$I = \frac{W}{R_{eq} + R}$$

[illegible]

[illegible]

قوة المحرك احسب:

أ) عدد لفات الملف

[illegible]

الحل

• [illegible]

[illegible]

[illegible]

س) محرك احادي [illegible] عندما كان عزمه الاقصى [illegible] المحرك مساوي ...

(54 [illegible])

[illegible] $P_{in} = V I$ [illegible]

الخارجة $P_o = 54$ [illegible]

$$\eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{[illegible]}{[illegible]} \times 100 = [illegible]$$

[illegible] 48V وبرية بمقاومة [illegible]

(30-25-[illegible]-6) قولت . [illegible]

$$I = \frac{V_B - emf}{R}$$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

- [illegible]

- دور القصور الذاتي [illegible]

- [illegible]

- [illegible]

- [illegible]

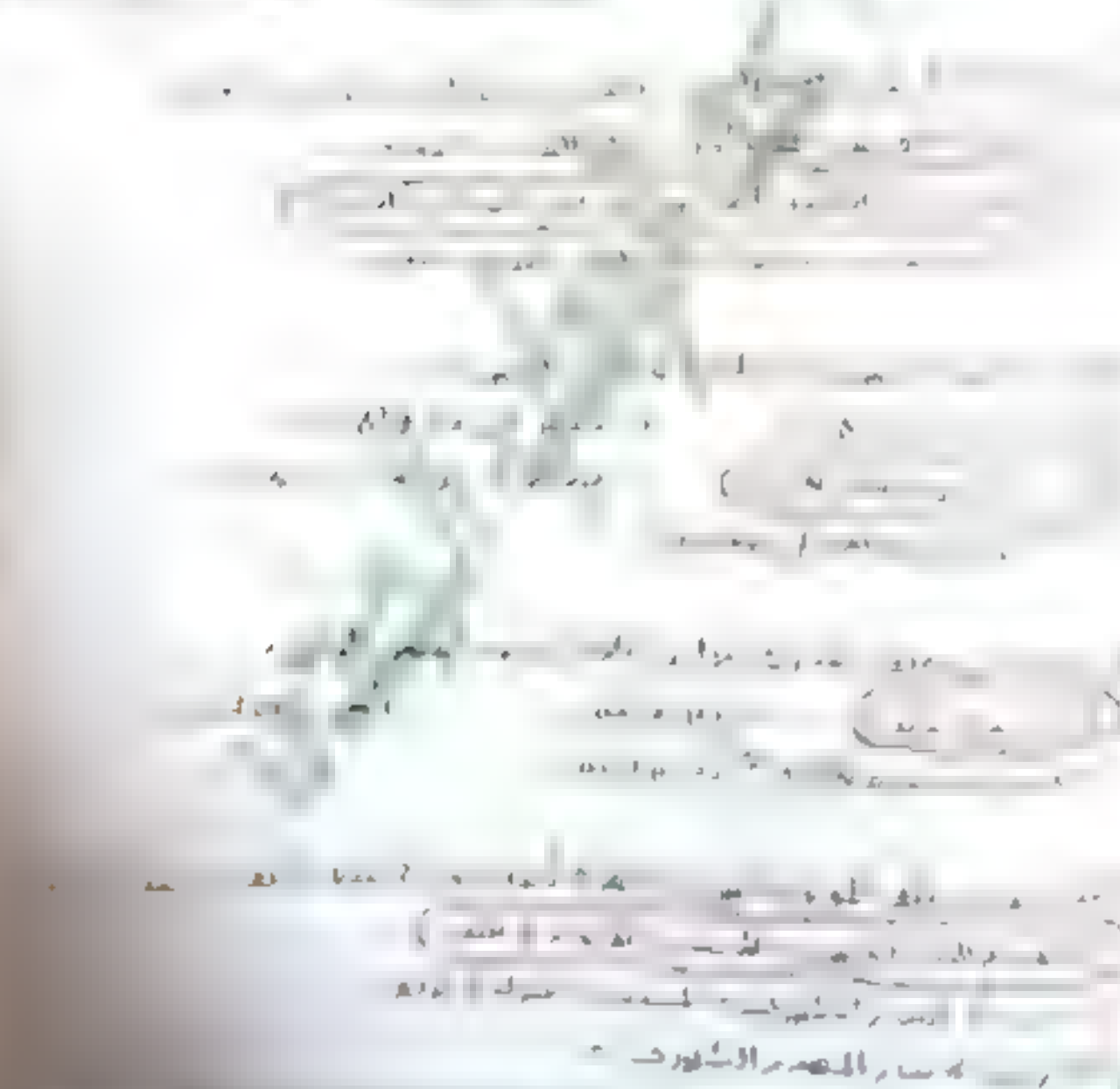
← [illegible]

← استخدام [illegible]

[illegible] القصور الذاتي.

[illegible]

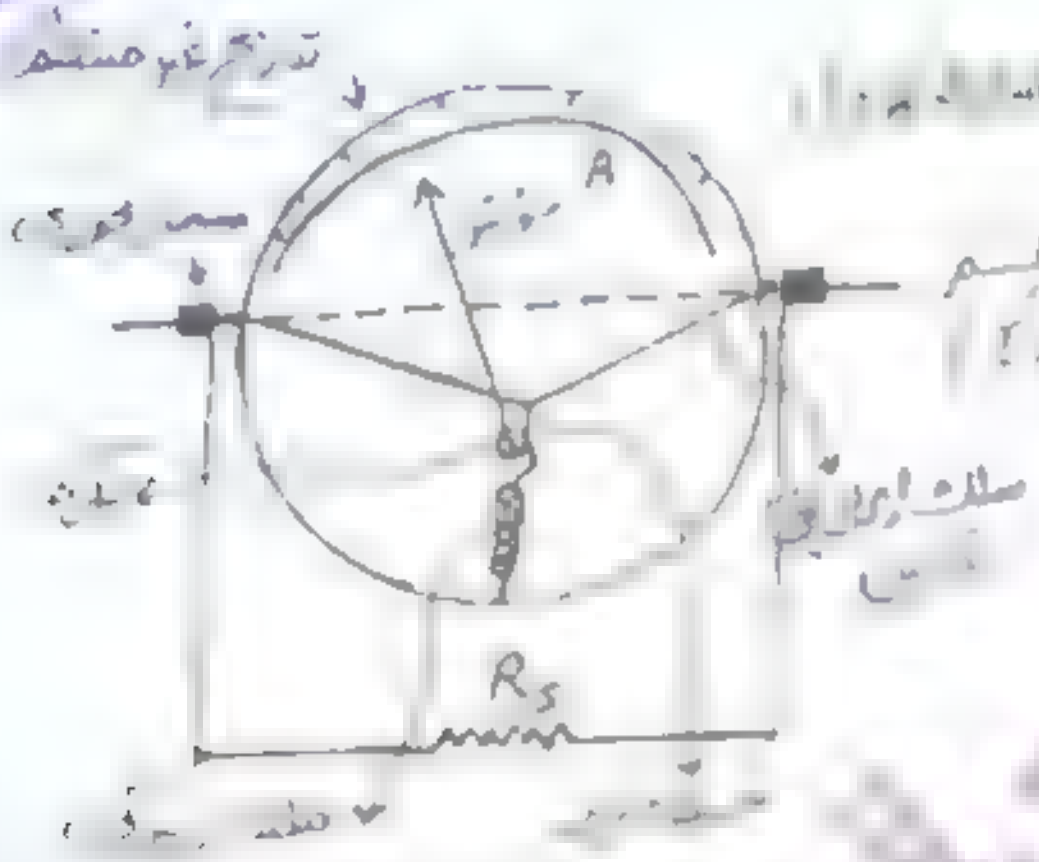
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	عدم الازدواج
[illegible]	[illegible]	[illegible] قسم حركية
[illegible]	[illegible]	[illegible] تقطع العصب البصري:
[illegible]	[illegible] حبال الصوت [illegible]	حبال الموتور [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	انتشار [illegible] ([illegible] يعمل بانتشار [illegible]) [illegible] [illegible] .
[illegible]	[illegible]	يعتمد على الموتور [illegible] [illegible] تكون المادة العازلة [illegible] الدوامة [illegible])



الأسبوع الخامس

* [illegible]

* استخدامه: قياس [illegible] المصاريع



* تركيبه: [illegible]

* [illegible]

[illegible] بلاتينيوم بلاتينيه فإن السلك [illegible] ذب الملف الزنبركي خيط الحرير [illegible]

[illegible] الثانية مع كمية [illegible] مناسبين حراري وشت [illegible]

* المعايرة:-

كيف يتم معايرة تدريج الأميتر الحراري

[illegible] ومصدر مستمر وريوستات ومقارن [illegible] معاً.

* التدريج:-

غير منتظم

[illegible] تتناسب مع قيمة التيار [illegible] $(P_w = I^2R)$.

* [illegible]

[illegible]

[illegible]

ولا هما له تأثير حراري

[illegible]

معسوس ثابت لكل درجة حرارة (ك).

* الحسابات:-

[illegible]

١) يتحرك مؤشره ببطء [illegible]

٢) يوجد به خطأ صفري [illegible] لا يعود بلا تيه يتأثر بدرجة حرارة الوسط المحيط.

[illegible] لو [illegible] من بعض مادته ؟! علل

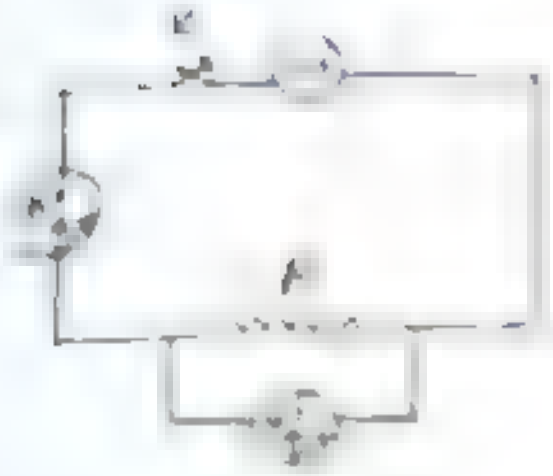
لتلاشي الخطأ الصفري حيث تتحدد مع [illegible] الايريديوم بلاتينيه [illegible].

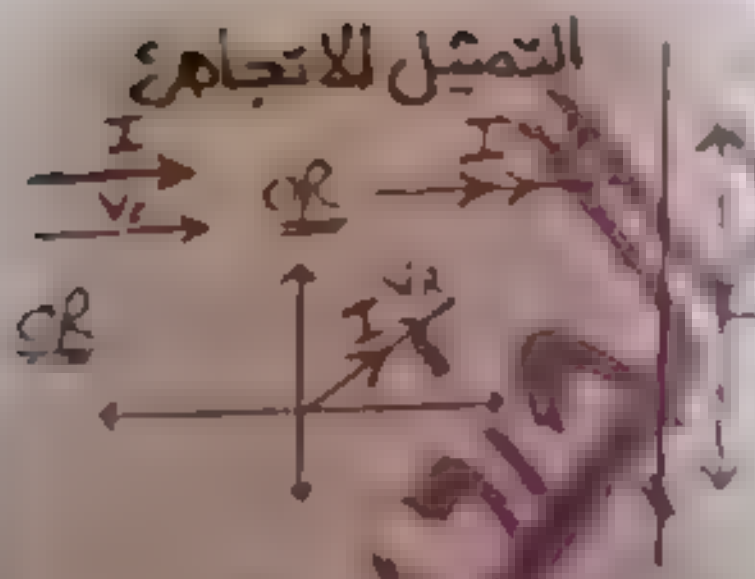
[illegible] وثبت مؤشر الأميتر الحراري على التدريج ؟!

[illegible] الديناميكي الحراري أي يتساوى كمية الحرارة [illegible] مع كمية الحرارة المفقودة في الثانية.

الوظيفة	قياس شدة التيار المستمر والقيمة الفعالة للتيار المتردد .	
التأثر بحرارة الجو	تتأثر قراءته بدرجة حرارة الجو	
أقسام التدريج	غير متساوية لأن (αI^2 كمية الحرارة)	
حركة المؤشر	يتحرك ببطء ويعود للصفر ببطء	
شرط الاتزان	تساوي كمية الحرارة المكتسبة	
	قليل الحساسية للتيارات الضعيفة.	

دوائر التيار المتردد





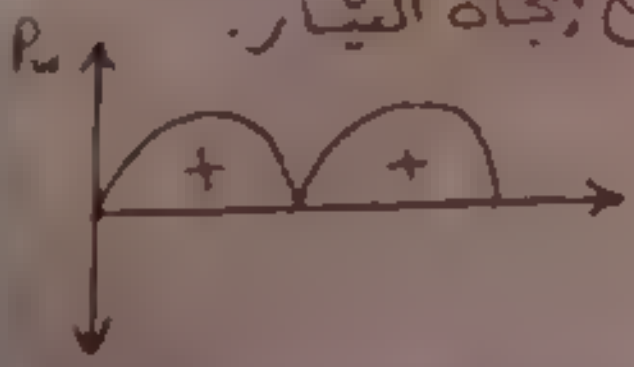
لماذا يسخن الموصل في دائرة تيار متردد ومقاومة ؟!

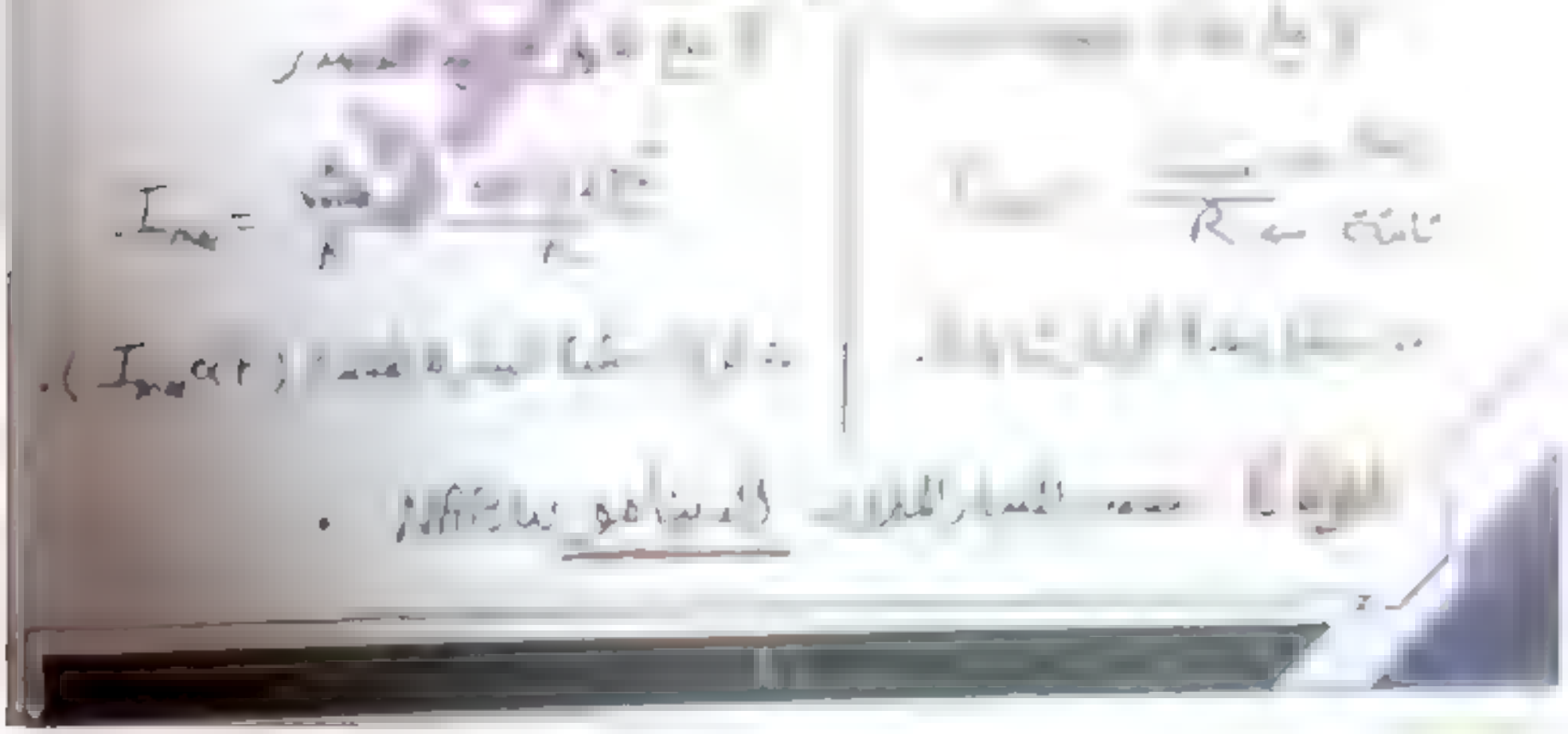
لأن المقاومة تقاوم التيار نتيجة الاحتكاك بذرات الموصل

[illegible] يتوقف على إتجاه التيار.

رسم القدرة المستنفذة خلال دورة كاملة

في دائرة تيار متردد ومقاومة $P_w = I^2 R$





اختر

س) [illegible]

س) [illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

[illegible]

س) [illegible]

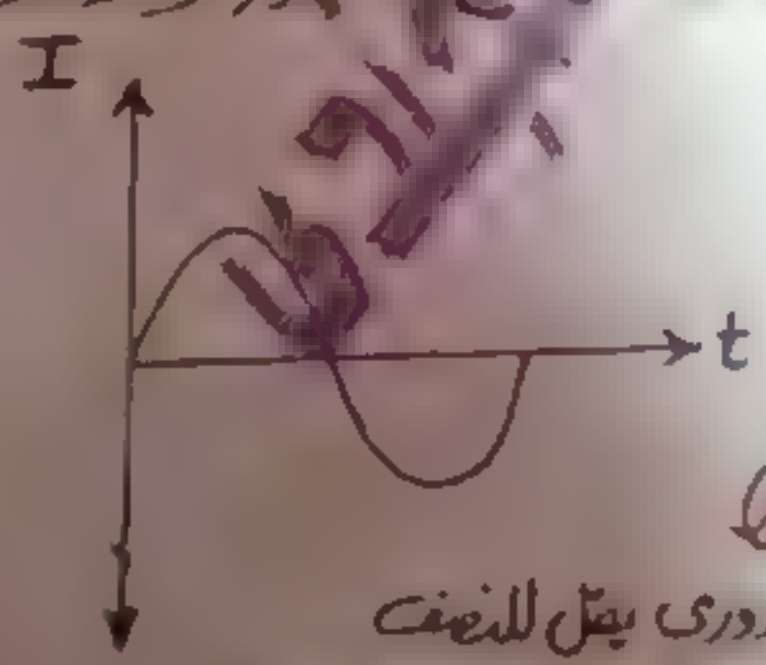
$(267 - 30) \quad 60 \quad 6)$

$P_{av} \quad I_{eff} R$

$\left(P_{av} = I_{eff}^2 R = \frac{V_{eff}^2}{R} \right)$

[illegible]

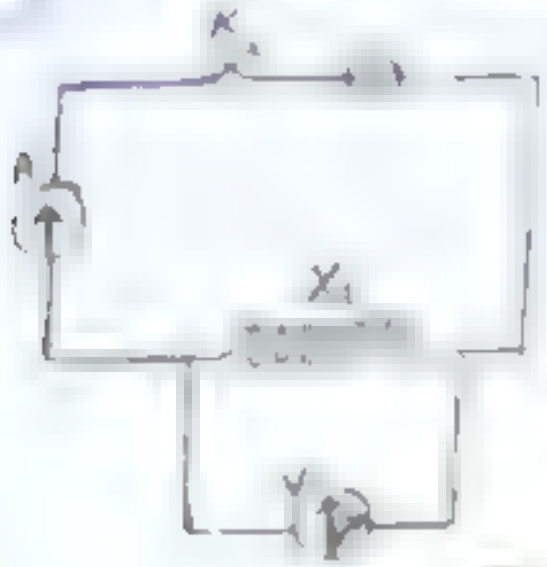
[illegible] مصدر تيار متردد ومقاومة.



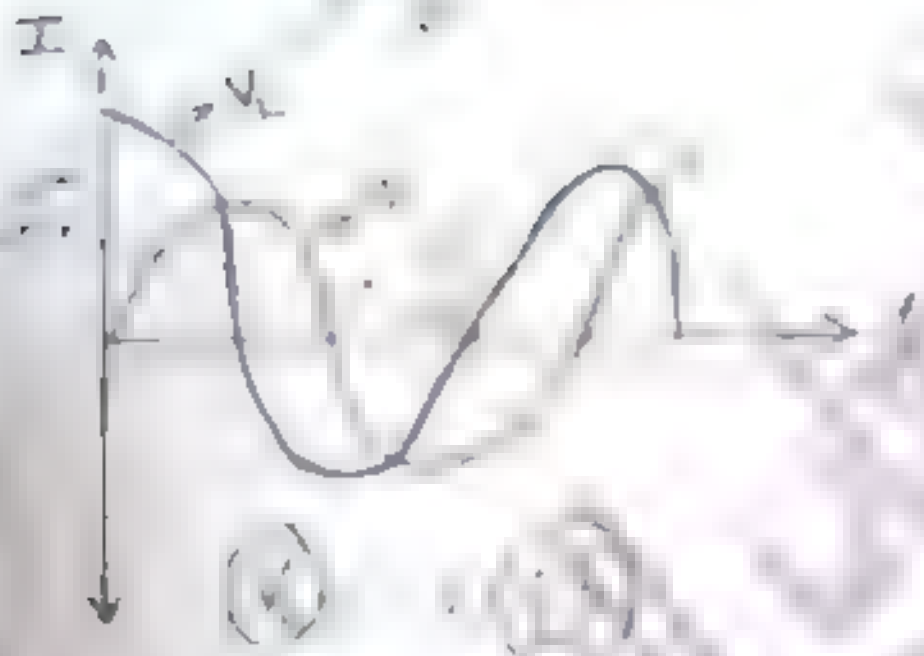
look

T الزمن الدورى يقل للنصف

$I_{max} \propto f$ القيمة العظمى للتيار تزداد للضعف



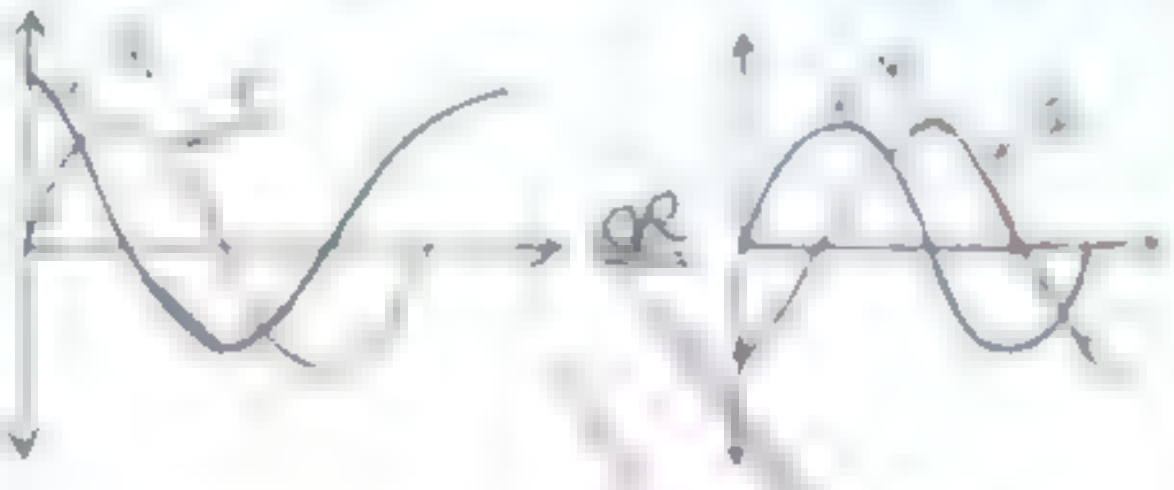
عند غلق الدائرة نلاحظ إنحراف

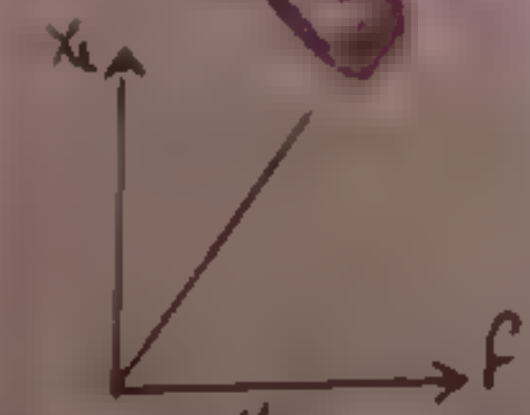


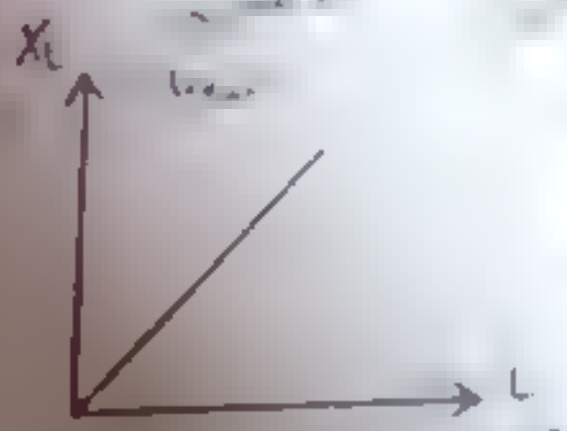
الحمل حتى ينعدم بعد 90° فتنعدم emf
وتكون للتيار أقصى ما يمكن وهكذا .

لأن قيمة عظمى وشدة التيار .

$I = I_{max} \sin(\omega t)$] زاوية الطور

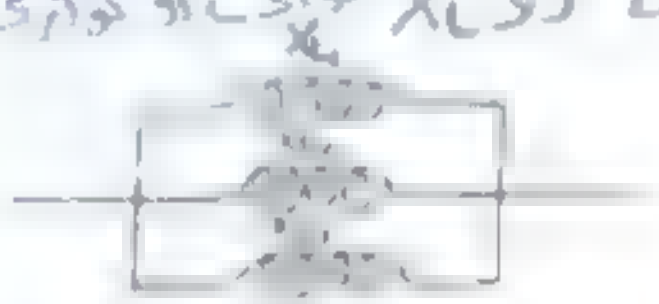


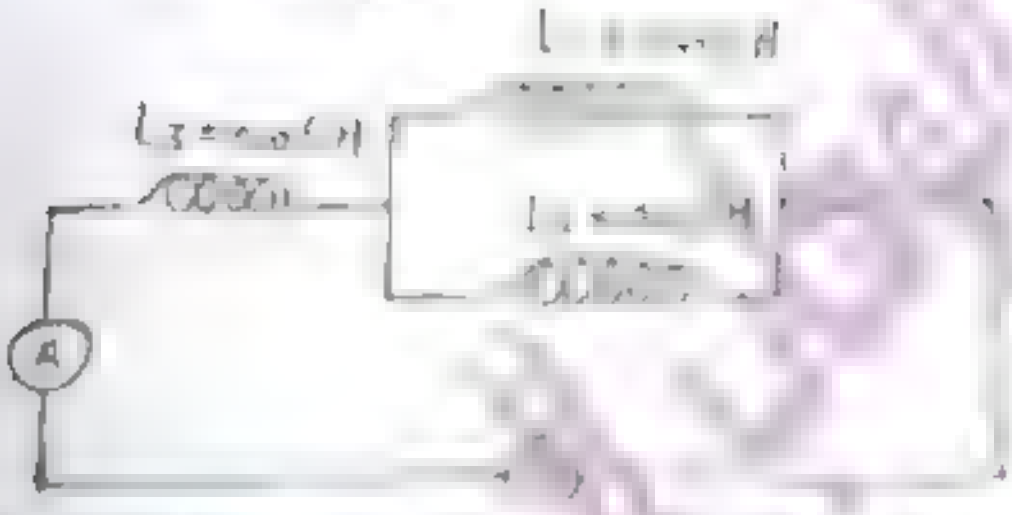




توصيل الملفات

سواء L أو X_L توالي أو توازي





دائرة الأميتر الحراري

$$L' = \frac{0.07}{\text{[illegible]}} + 0.05 = 0.07\ Hen$$

$$X_L' = 2\pi f L' = 2 \times \frac{22}{7} \times 50 \times 0.07 = 22\ \Omega$$

$$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_L} = \frac{\text{[illegible]}}{\text{[illegible]}} = \text{[illegible]}$$

[illegible]

[illegible] تردد (ذاتيل).

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

$I_{max} = \frac{V_{max}}{X_L} = \frac{[illegible]}{[illegible]} = [illegible]$

∴ التيار يظل ثابت.

* [illegible] V_{max} يقابلها زيادة مماثلة في X_L

* العلاقة [illegible] عدم المقاومة بتردد التيار (f) :-

في الترددات العالية جداً

(f) كبيرة جداً

∴ $X_L \propto f$

∴ $I \propto \frac{1}{X_L}$

∴ $f \to \infty$ ∴ $X_L \to \infty$ ∴ $I \to 0$

أي تنعدم أو تكاد تنعدم شدة التيار وتكون الدائرة كأنها مفتوحة

[illegible]

∴ [illegible]

∴ $I \propto \frac{1}{X_L} \propto \frac{1}{f}$

∴ $f \to 0$ ∴ $X_L \to 0$ ∴ $I \to max$

لكي تصبح شدة التيار نهاية عظمى

[illegible] الملف لسلك [illegible]

LOOK إذا وصل الملف بمصدر مستمر / إذا لف الملف لفاً مزدوجاً

$(X_L = 0)$

[illegible]

$\therefore L_1 = 4L_2 = 71$ [illegible]

تلخيص القوانين

$X_L = \omega L = 2\pi f L$

$L = \frac{\mu N^2 A}{l}$

$emf = -L \frac{dI}{dt}$

$\frac{X_{L_1}}{X_{L_2}} = \frac{f_1 \cdot L_1}{f_2 \cdot L_2}$

$I = \frac{V}{X_L}$

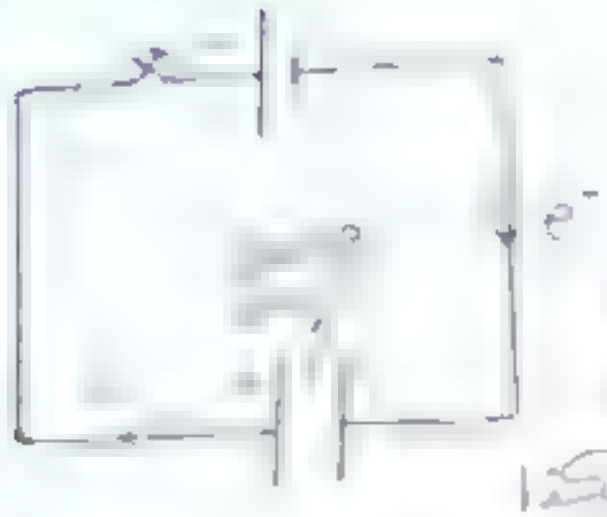
سواء في L أو X_L

متغير السعة

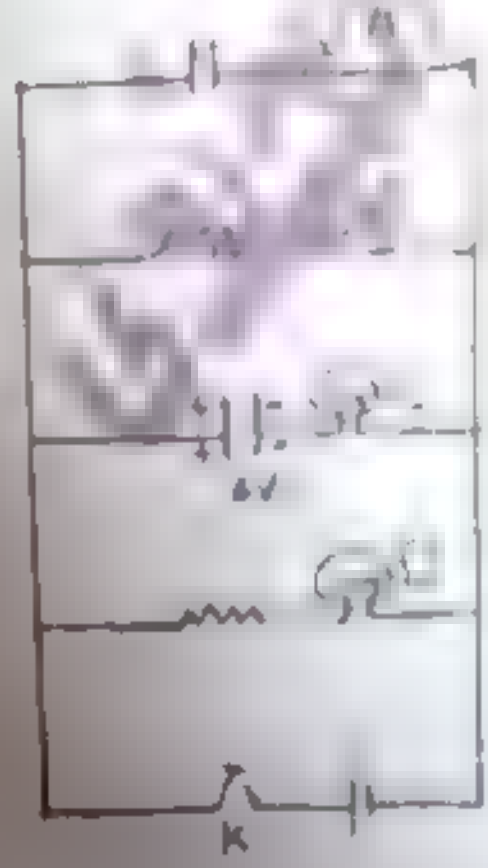
$C = \frac{A}{d}$

٢) نوع المادة العازلة. (ε)

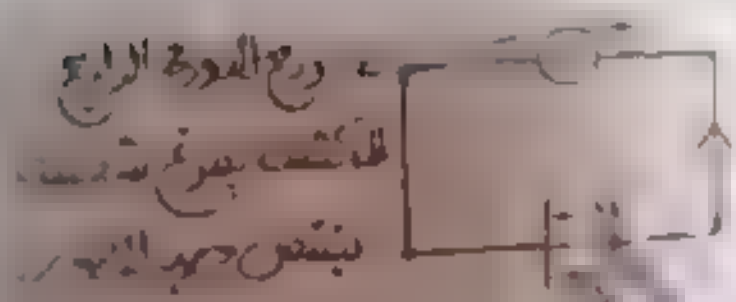
(تزداد للضعف - تقل للنصف - تظل ثابتة)

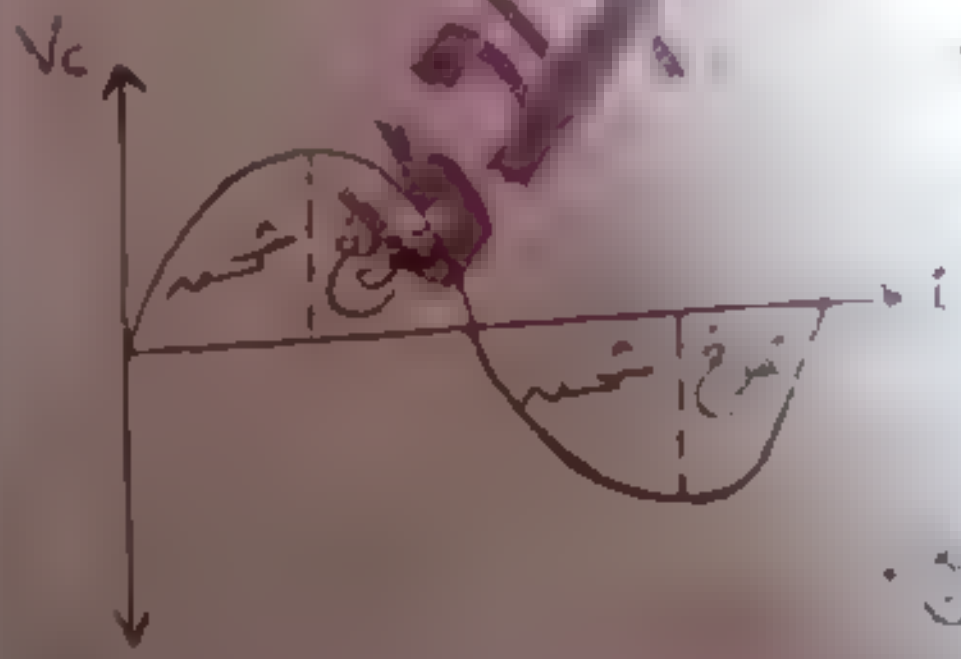


وبينما فرق الجهد السالبة التي تنتجه المصدر وهكذا
يزداد فرق الجهد بين اللوحين
مع جهد المصدر

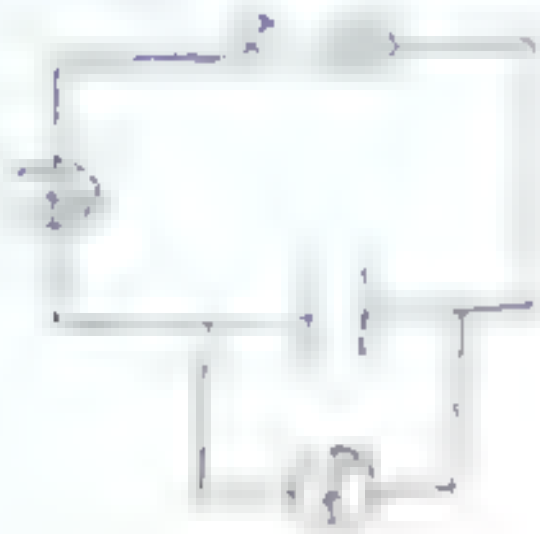


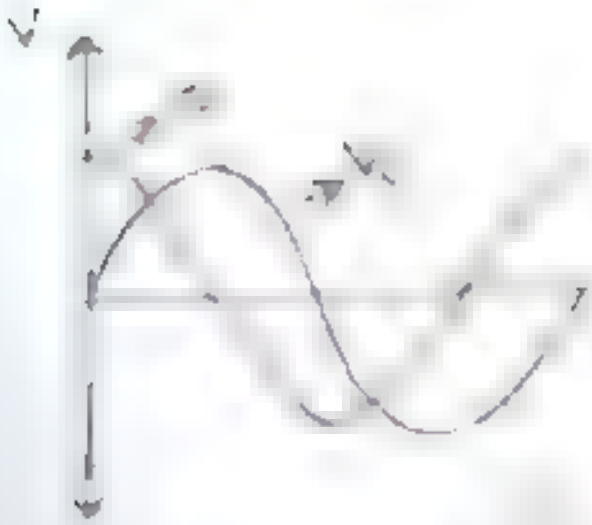
① لا يضيء (C)
② يضيء تدريجياً (B)
③ يضيء ثم ينطفئ (A)

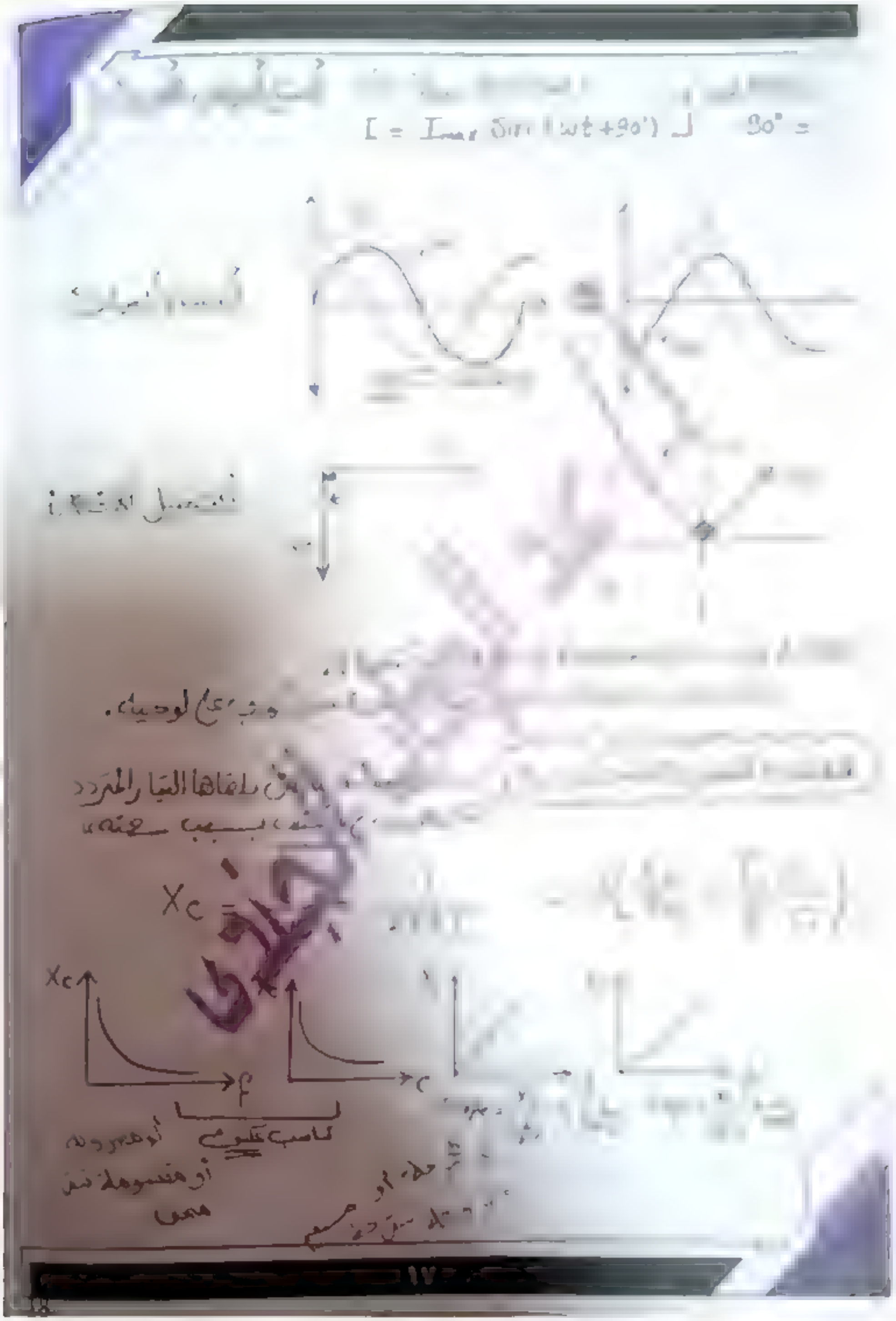


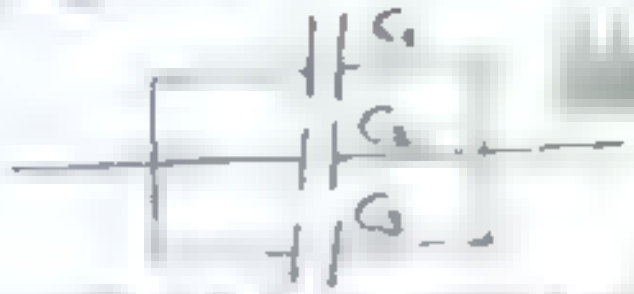


ويفرغ شحنته في ربع الدورة الثاني
ويشحن في ربع الدورة الثالث






Xc
f
C



$\because Q' = Q_1 + Q_2 + Q_3$

$\therefore VC' = VC_1 + VC_2 + VC_3$

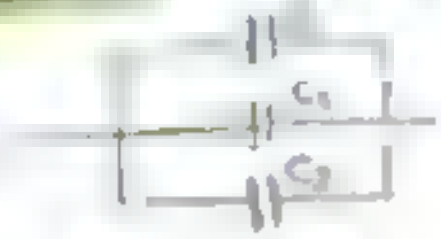
$X_{C_1} = \frac{6 \times 3}{6+3} + \ldots$

$\therefore X'_C = \frac{5 \times 5}{5+5} = \ldots$

نلاحظ أن :-

- [illegible]

- [illegible]



(نظرا)

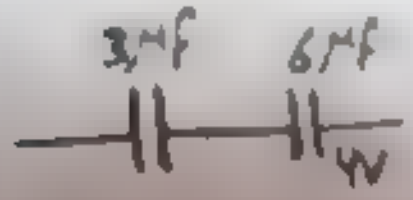
مكثفان [illegible] وصلت مع التوالي

[illegible] أكبر من - أقل من - يساوي ؟

[illegible]

$V = \frac{Q}{C} \Rightarrow V \propto \frac{1}{C}$

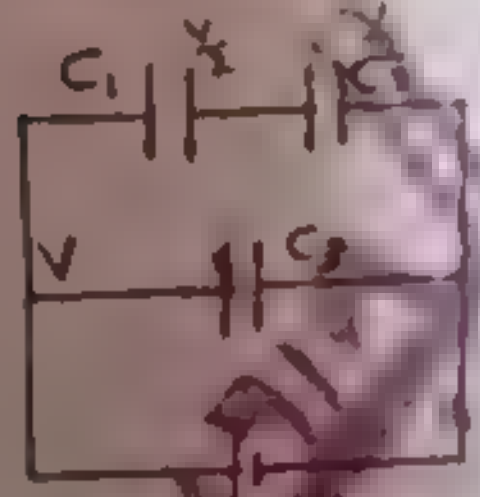
[illegible]



(48 ، 12) ، (24) ، 15)

تواليا $Q_1 = Q_2 = CV = 6 \times 4 = 24\ \mu C$

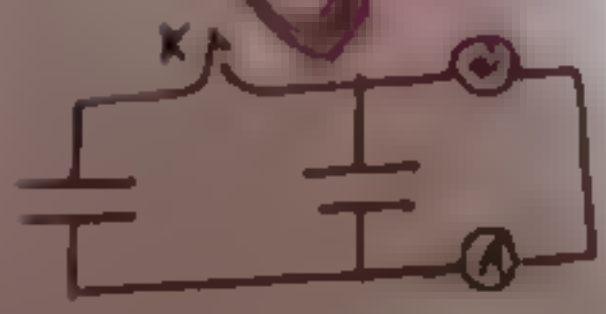
- إذا كان $C_1 = C_2 = C_3$ فإن :-



[illegible]

$Q_1 = Q_2$ (توالي)

$V_3 = \frac{1}{2} V_1 = \frac{1}{2} V_2 \leftarrow (V_3 = V_1 + V_2)$

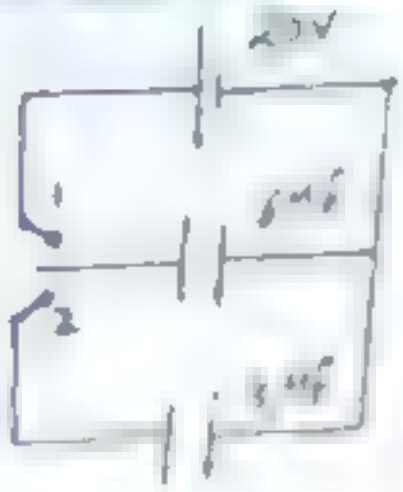


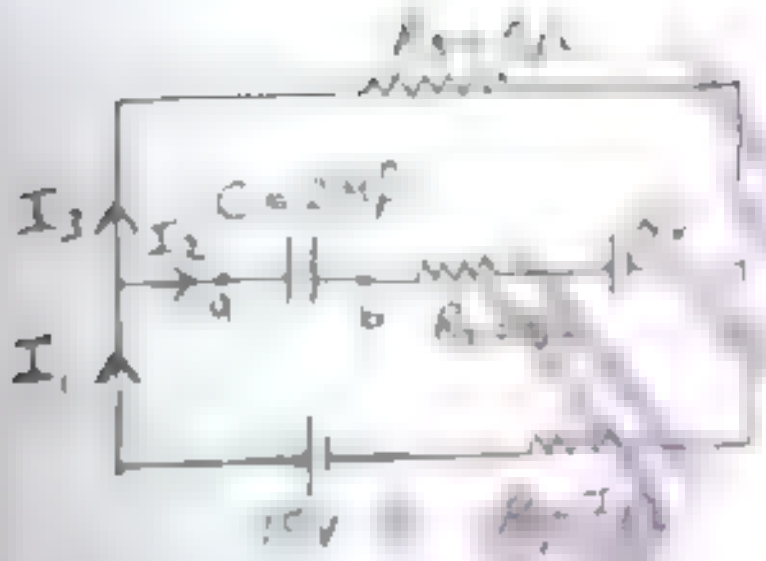
[illegible]

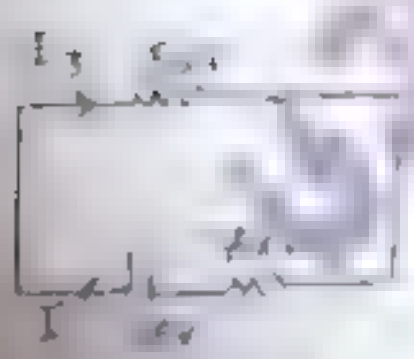
(لا تنسى)

[illegible] للدائرة المبينة

[illegible] للمفتاح K



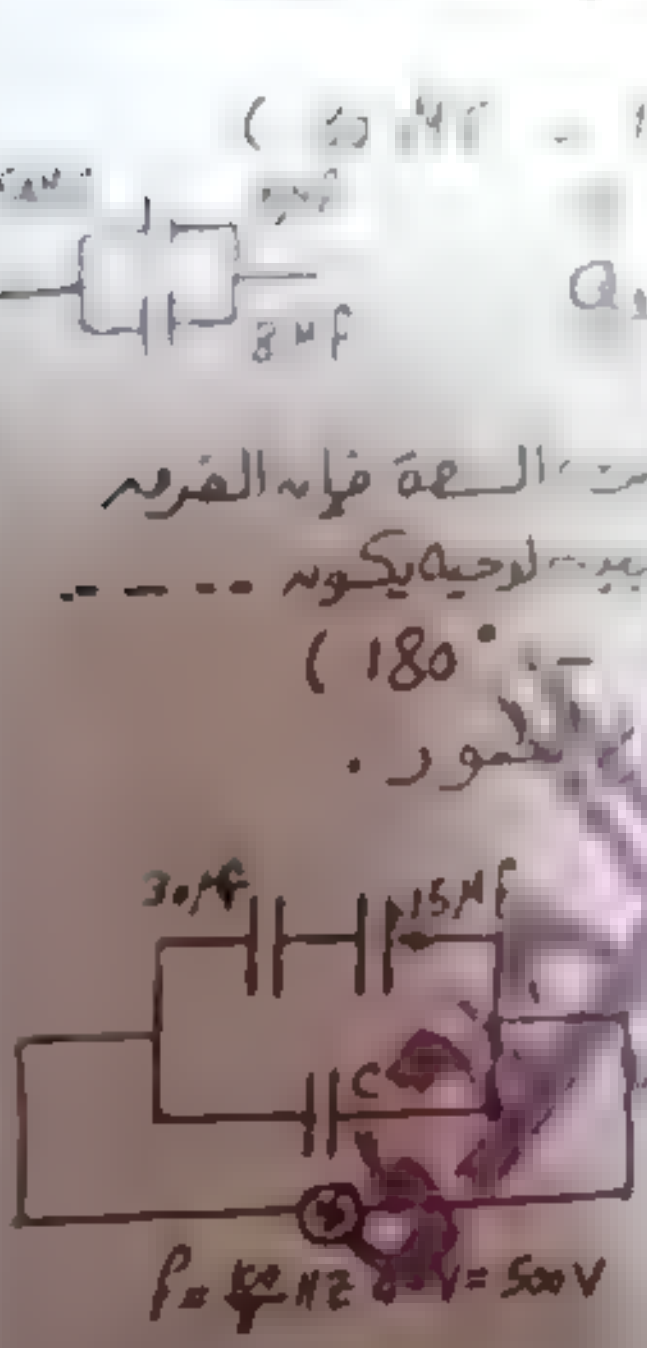




$I_1 = I_3 =$

$I_2 = 0$

$\therefore Q = CV = 2 \times 10^{-6} \times$



$$\therefore X_C = \frac{V}{I} = \frac{500}{2} = 250\,\Omega$$

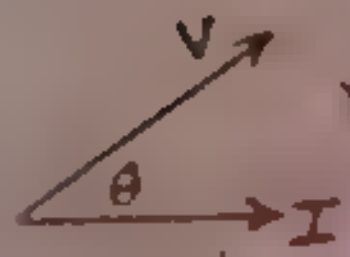
$$\therefore X_{C'} = \frac{1}{2\pi f C'} \Rightarrow C' = \frac{1}{2\pi f X_C} = \frac{1}{2\pi \times 50 \times 250} = 20\,\mu F$$

$$\therefore C_1 = \frac{30 \times 15}{30 + 15} = 10\,\mu F$$

«المعاوقة Z»

[illegible] في دائرة تيار متردد

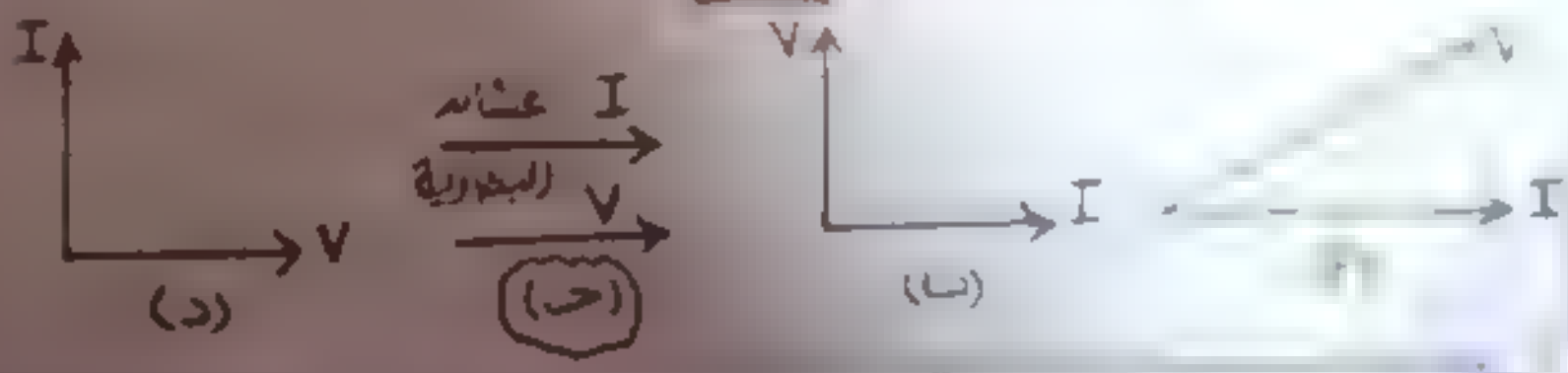
(أ) لفة تيار متردد تحتوي [illegible]



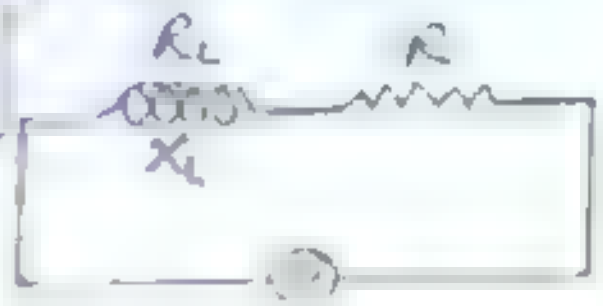
ينبيه أن الجهد الكلي
[illegible] عن التيار خلف الطور بزاوية θ

[illegible] $I = \frac{V}{Z}$ [illegible]

[illegible] الفرق بين التيار والجهد الكهربي في دائرة كهربية تحتوي على ملف حث ومقاومة أومية [illegible] .....



(لو اتلفت له مقاومة)



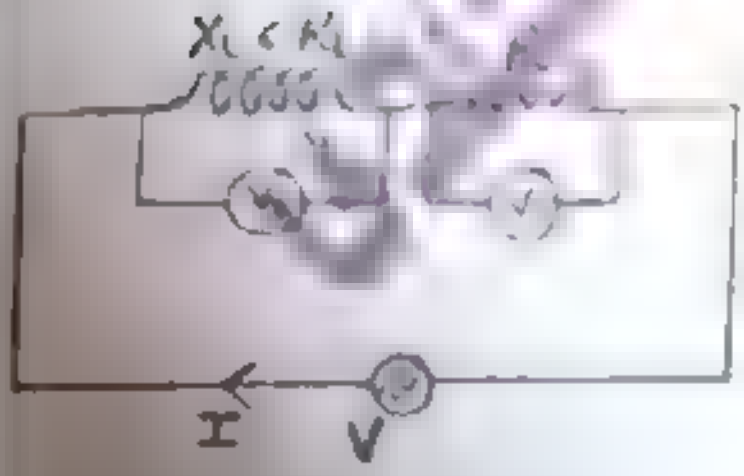
- [illegible] وليس مع X_L ويكون :-

$$\text{الكلية } Z = \sqrt{(R+R_L)^2 + X_L^2}$$

- [illegible] Z_L [illegible]

$$Z_L = \sqrt{R_L^2 + X_L^2}$$

- [illegible] $\frac{V}{I} = X_L$
- [illegible] $\frac{V}{I} = R_L$
- [illegible] $\frac{V}{I} = Z_L$



[illegible]

$V = IR_L$

$V_L = I Z_L \longrightarrow$ [illegible]

للمتفقدة في الدائرة $P_{in} = I^2 R$ [illegible] $P_{in} = I^2 R_L$

$R + R_L$

[illegible] 2H [illegible] 12V [illegible]

[illegible] الملف

الحل

[illegible] $P = V - 12$ [illegible]

مصدر متردد $Z_L = \frac{V}{I} = \frac{12}{0.6} = 20\,\Omega$

[illegible]

[illegible] المستمرة [illegible]

فإن معامل الحث الذاتي له [illegible]

(غير ذلك [illegible] 0.159 - 0.127 - (0.0095))

$\because P_w = I^2 R_L$

$400 = 10^2 R_L$

$R_L = 4\,\Omega$

الملف $Z_L = \frac{V}{I} = [illegible]$

[illegible] 20Ω [illegible] 2A

(1 ، 0.2 ، 5 ، 2)

$V = I R_L = 2 \times 10 = [illegible]$

[illegible] المقاومة الأومية فيكون فرق الجهد بينه

طرفي الملف ..... (الصفر) ، 20 ، 5 ، 0.2 ، 1)

التيار المستمر $(f=0) \longrightarrow (X_L=0) \xrightarrow{\text{للمقاومة}} (R_L=0) \longrightarrow V_L=0$

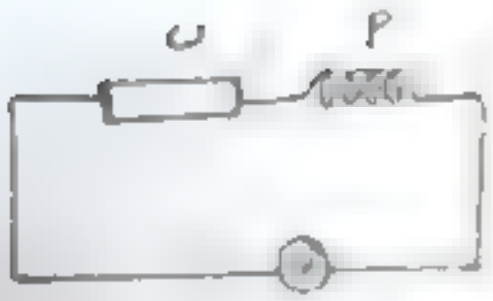
$X_L = 2R$

[illegible] دائرة [illegible] مقاومة [illegible] وملف معامل الحث الذاتي [illegible] الفولتميتر [illegible] زاوية الطور بين التيار المتغير والفولتميتر.

(63.4°)

$$\tan\theta = \frac{X_L}{R} = \frac{2R}{R} = 2 \quad \therefore \theta = 63.4^\circ$$

[illegible] زاوية الطور [illegible]



- [illegible]
- [illegible]

[illegible] $V = 200 \sin 100\pi t$ وصل بملف [illegible] المستنفذة في الدائرة.

$V = 200$ [illegible]

$V = V_{max}$ [illegible]

$\therefore V_{max} = 200$ V

$\therefore V_{eff} = \frac{200}{\sqrt{2}}$ V

$X_L = \omega L = 100 \times 0.1 = 10\ \Omega$

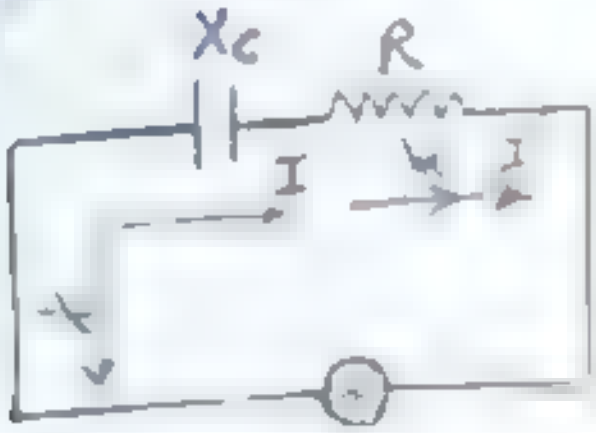
$I = \frac{V}{Z} = \frac{200}{\sqrt{2}} = 100\sqrt{2}$ A

$\therefore P_R = I^2 R = (100\sqrt{2})^2 \times 10 = 20000$ W

حل آخر $V_R = IR = 100\sqrt{2} \times 10 = 1000\sqrt{2}$

$P_R = \frac{V_R^2}{R} = \frac{(1000\sqrt{2})^2}{10} = 20000$ W

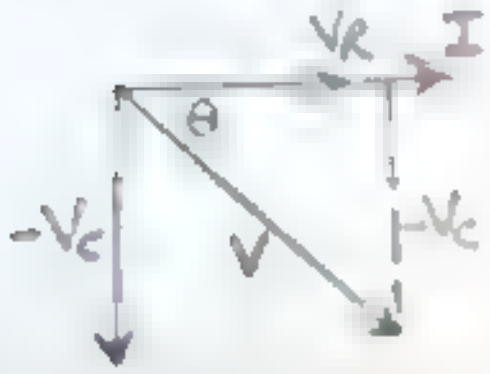
دائرة متوازية تحتوي على مقاومة أومية ومكثف RC



$$V^2 = V_R^2 + V_c^2$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + V_c^2}$$

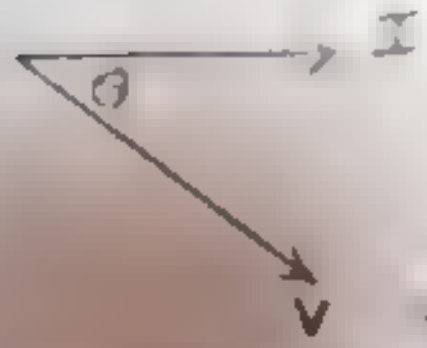
$$Z = \sqrt{R^2 + X_c^2}$$



$$\tan\theta = \frac{\text{المقابل } -V_c}{\text{المجاور } V_R} = \frac{X_c}{R}$$

$$\cos\theta = \frac{\text{المجاور } V_R}{\text{الوتر } V} = \frac{R}{Z}$$

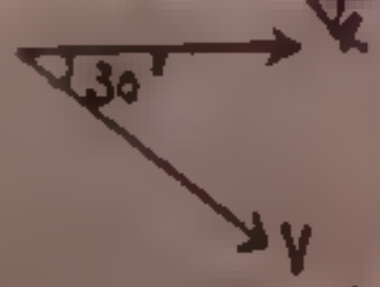
$$\sin\theta = \frac{\text{المقابل } -V_c}{\text{الوتر } V} = \frac{-X_c}{Z}$$



نشتقل Sin ، Cos فارق

الجهد يتأخر عن التيار

بسبب أن الجهد الكلي يتخلف عن التيار بزاوية θ



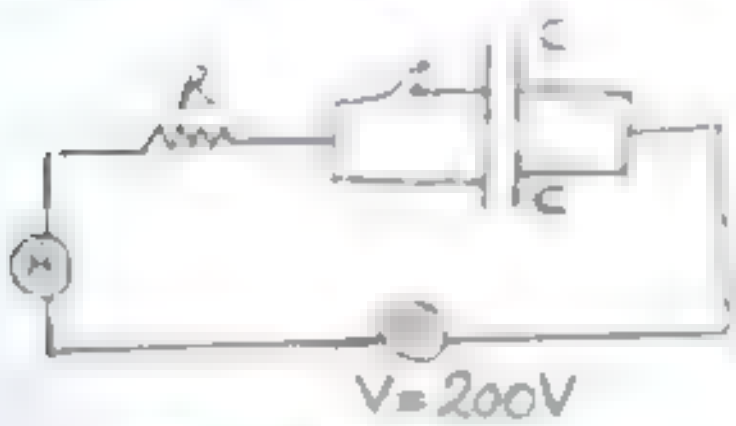
$$\therefore \cos\theta = \frac{V_R}{V} = \frac{R}{Z}$$

[illegible]

$\because Z = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{R^2 + R^2}$ قبل

$\because X_C \propto \frac{1}{f} \rightarrow$ عند زيادة التردد للضعف

[illegible]



[illegible]

$Z = \frac{V}{I} =$ [illegible]

$Z^2 = R^2 + X_C^2$

$(10^3)^2 = (500)^2 +$ [illegible]

$X_C = 866.03$ [illegible]

[illegible]

دائرة RC	دائرة RL
$\tan\alpha = \frac{X_C}{R}$	[illegible]
$X_C = \frac{1}{2\pi f C}$	$X_L = 2\pi f L$

[illegible]

[illegible] سعته (C) وصل مع مقاومة في دائرة تيار متردد مختلف زاوية الطور [illegible] فلكي تصبح زاوية الطور 60° بدون أن تتغير سعة المكثف ...

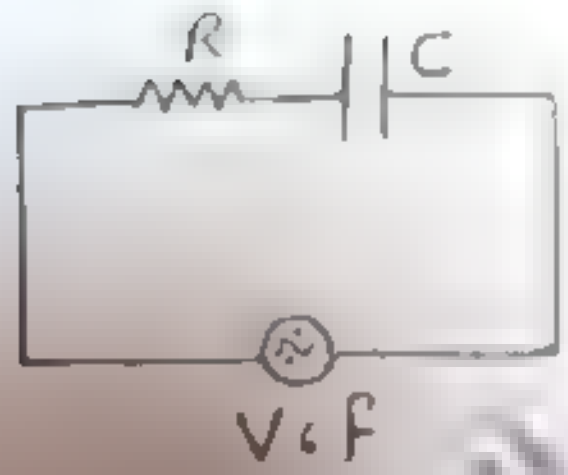
(4C ، $\frac{1}{4}$C ، $\frac{1}{2}$C ، 2C)

$\therefore \frac{\tan\theta_1}{\tan\theta_2} = \frac{C_2}{C_1}$

$\therefore \frac{\tan 30}{\tan 60} = \frac{C_2}{C}$

$\frac{1}{3} = \frac{C_2}{C}$

$\therefore (C_2 = \frac{1}{3} C)$



اصب زاوية الطور بينهما عندما:

1) [illegible]

2) [illegible]

$\tan\theta = \frac{-X_C}{R}$

$\tan(-45) = \frac{-X_C}{R}$

$\therefore X_C = R$

1) $X_C' = 2X_C$

$\tan\theta = \frac{-X_C'}{R} = \frac{-2X_C}{R} = -2$

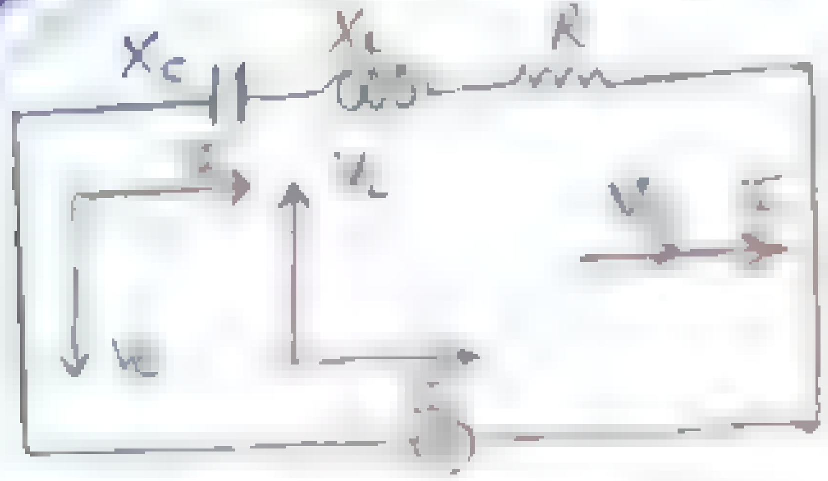
$\therefore (\theta = -63.4°)$

2) $R' = 2R$

$\tan\theta = \frac{-X_C}{R'} = \frac{-X_C}{2R} = -0.5$

$(\theta = -26.6°)$

(٦) دائرة تيار متردد تحتوي على مقاومة وملف وسعة (RLC)

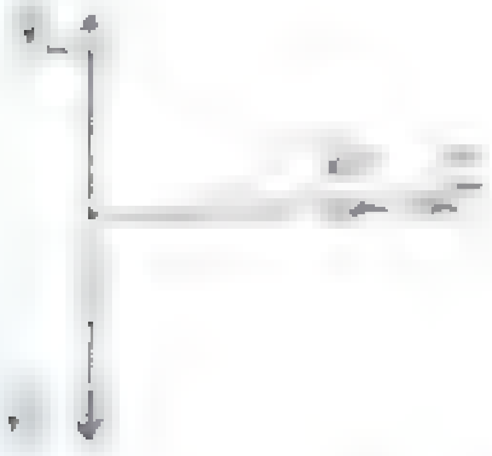


$$V^2 = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

$$V = \sqrt{V_R^2 + (V_L - V_C)^2}$$

$$IZ = \sqrt{(IR)^2 + (IX_L - IX_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$



[illegible]

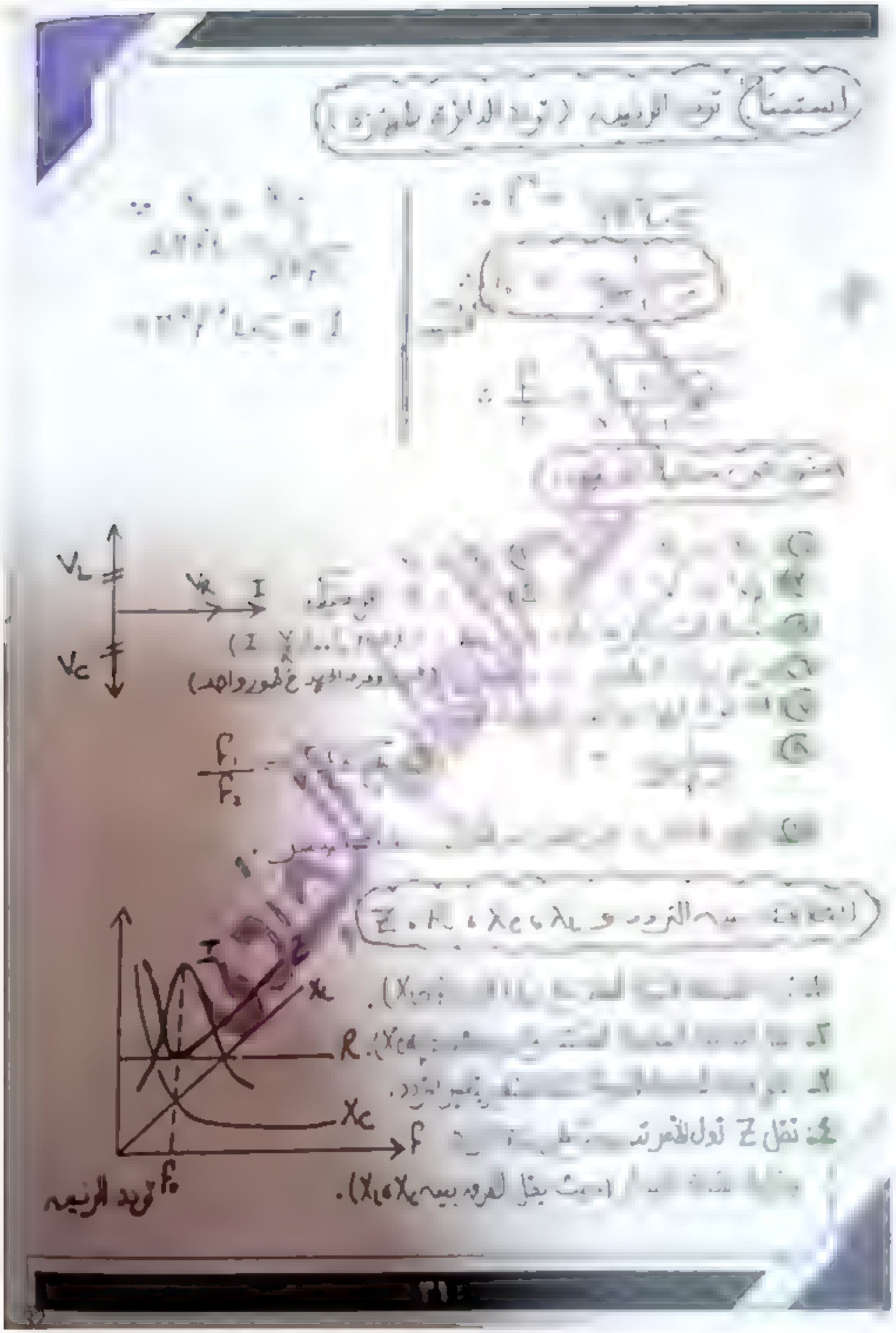
X_C ... X_L ... [illegible] الواحد.

[illegible]:

① $X_L > X_C$ [illegible] (زاوية الطور +)

② $X_L < X_C$ [illegible] (زاوية الطور −)

③ $X_L = X_C$ [illegible]. (زاوية الطور صفر)


V_L
V_R
I
V_C
R
X_L
X_C
f
f_0

[illegible]

[illegible]

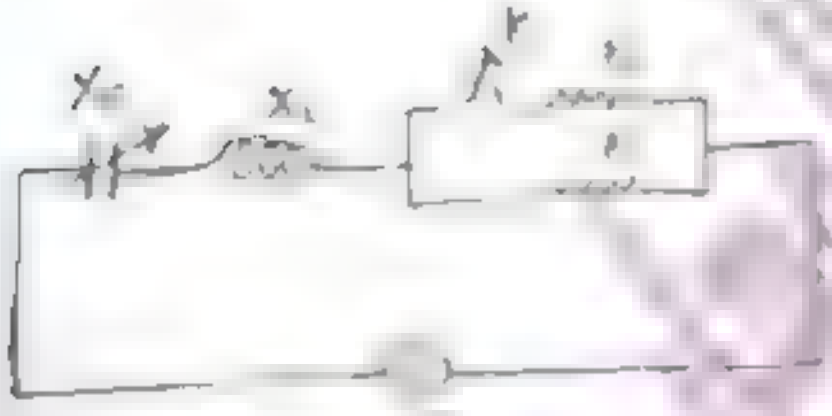
[illegible]

[illegible] f ، C ، L [illegible]

[illegible]

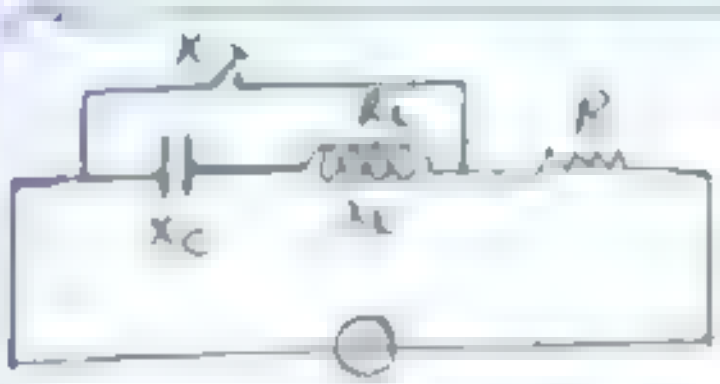
ونحسب [illegible] $(I = \frac{V}{R})$.

مثال :-



وضح ما يحدث لـ Z ، I طبقاً للمتغيرات في الجدول الآتي :-

المتغيرات	(Z)	(I)
[illegible]	[illegible]	[illegible]
١) نقص السعة	[illegible]	[illegible]
٢) زيادة التردد مع ثبوت الجهد	[illegible]	[illegible]
٣) نقص التردد مع ثبوت الجهد	[illegible]	[illegible]
٥) وضع قلب حديد داخل الملف	[illegible]	[illegible]
٦) زيادة الجهد مع ثبوت التردد	[illegible]	[illegible]
٧) غلق المفتاح (K)	[illegible]	[illegible]



عند غلق K ماذا يحدث لشدة التيار المار في الدائرة.

٢) فرق الجهد عبر الملف.

: 50V (6285.7 V)

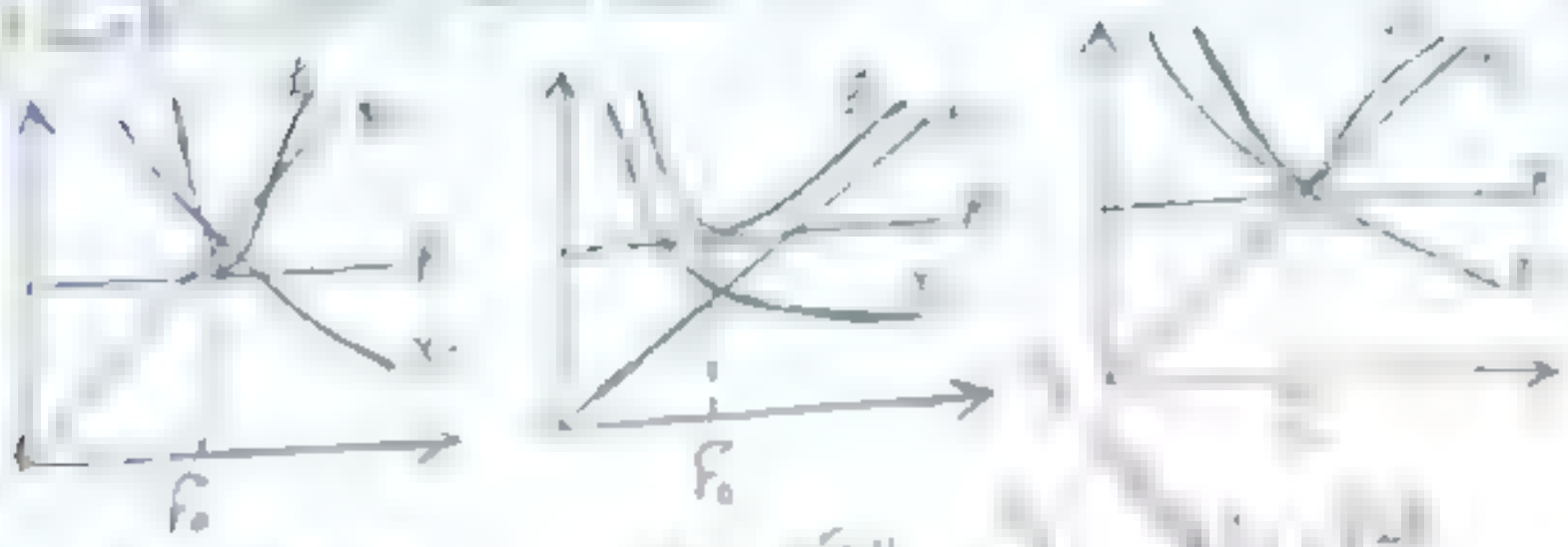
$$Z = \frac{V}{I}$$

$$X_L = 2\pi f L$$

$$\because X_L = X_C$$

$$\therefore V_L = I X_L$$

أكبر متوسطة ، (أقل . أكبر) ، متوسطة أكبر



$R < X_c$

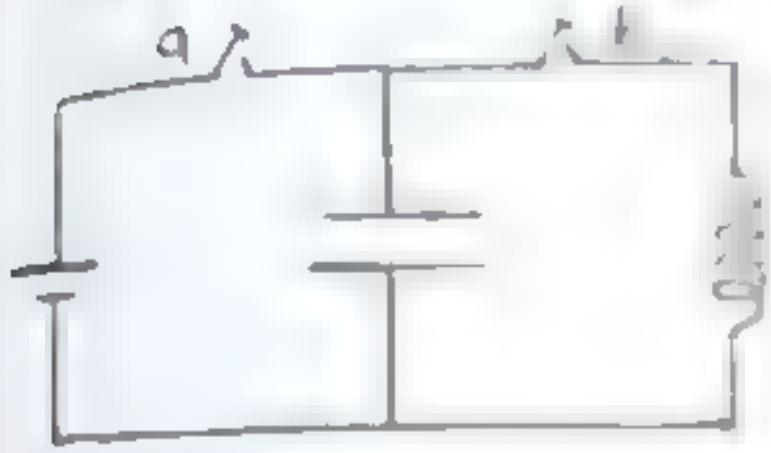
KHZ-----

الدائرة المهتزة

الاستخدام :- [illegible]

فكرة عملها :- [illegible]

التركيب :-



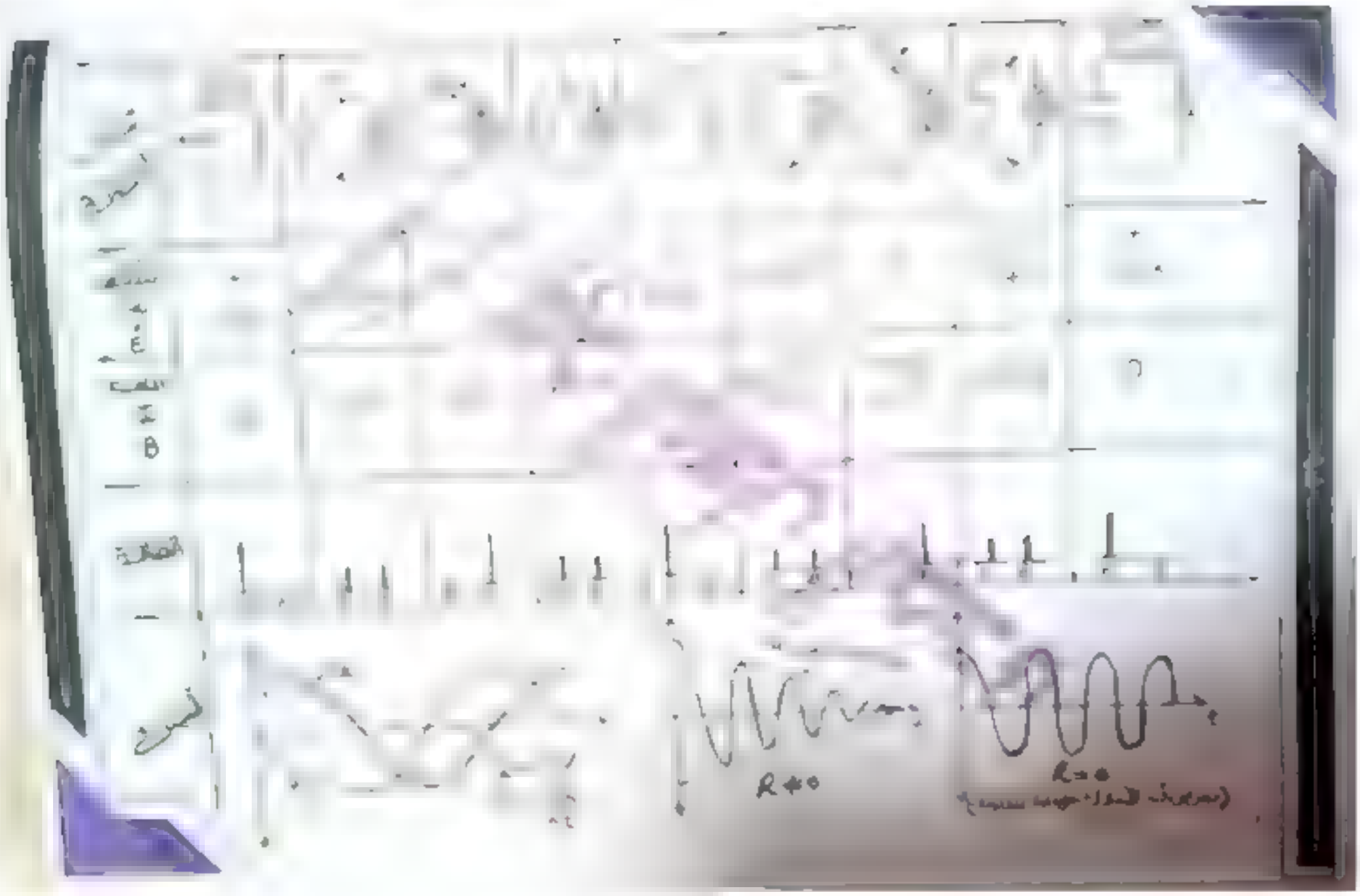
① [illegible]
② مكثف ثابت السعة
③ بطارية
[illegible]
للفاحصة a, b

شرح العمل :-

← [illegible]
← [illegible] مرسل للمكثف شحنة [illegible] وبكون معدل التيار [illegible] في البداية كبير [illegible] فيتولد في الملف بالحث الذاتي [illegible] تولد تيار طردي [illegible] من اللوح العلوي فيكتسب شحنة سالبة [illegible] موجبة حتى [illegible] للامتداد وهكذا [illegible] مصورة مجال مغناطيسي [illegible] مصورة مجال مغناطيسي.

Look تردد الدائرة المهتزة هو نفسه تردد حالة الرنين.

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{L.C}}$$


R≠0
R=0

س١) لا يستمر تبادل الطاقة بين ملف ومكثف في الدائرة المهتزة !!

[illegible]

سواء الملف أو أسلاك التوصيل.

[illegible]

(تبادل للطاقة المختزنة E)

في الملف ← في المكثف

في المكثف ← في الملف

$\frac{1}{2}LI^2$ ، $\frac{1}{2}CV^2$

[illegible] $\frac{1}{2}CV^2$ [illegible] مستوحاة.

[illegible]

$\frac{1}{2}LI^2 = \frac{1}{2}CV^2$

$LI^2 = CV^2$

$I = \sqrt{\frac{C}{L}}\,V$

تحليل في الدائرة المهتزة

يحدث تبادل للطاقة [illegible] يحدث زيادة في طاقة الدائرة

يحدث تبادل للطاقة [illegible] لا تنقص كما سبق)

س: أثناء عمل الدائرة المهتزة [illegible] للتيار قيمة عظمى لأنه ------

أ) الطاقة المختزنة في المجال المغناطيسي قيمة عظمى.

ب) التيار المتردد في الملف قيمة عظمى.

ج) تتساوى قيمة الطاقة المختزنة في المكثف مع الطاقة المختزنة في الملف.

د) فرق الجهد بين لوحي المكثف أقصى ما يمكن.

- [illegible]

- [illegible] بالدائرة أقصى ما يمكن.

- دورة واحدة من لفات [illegible] في الملف

(4 مرات) 3 مرات

- [illegible]

- [illegible] المغنطة في الملف

اللحظة تمثل

ربع قيمتها العظمى

- [illegible] المغنطة المقترنة في الملف

[illegible] في تلك اللحظة

تمثل

([illegible] - نصف قيمتها العظمى

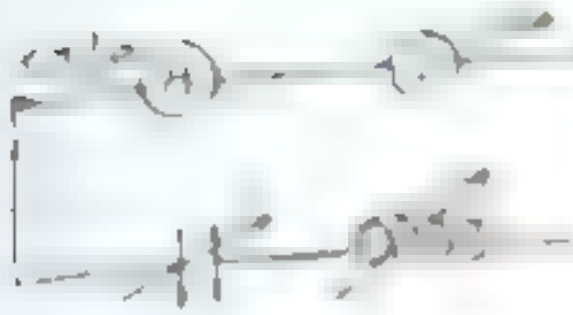
ربع قيمتها العظمى - صفر)

دائرة الرنين (التوليف) الانتقاء

للمستخدم :-

فكرة العمل :-

التركيب :-

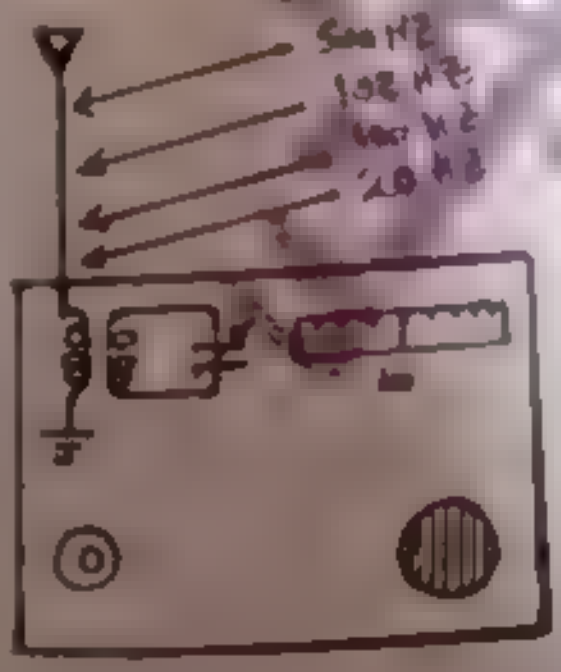


شرح العمل :-

المحطة فادا :-

1) [illegible]
2) قل الفرق بين تردد المحطة
3) تساوي تردد المحطة مع
فتستطيع الاستماع للمحطة

تقل شدة التيار .
تزداد شدة التيار .
$(X_L - X_C)$ يمر أكبر تيار ممكن
[illegible] الرنين .



لوك

تردد التيار
المتولد في الهواء
= تردد الدائرة

F ومقاومتها عند استقبالها

$$\therefore f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

سؤال شامل

دائرة توالي مع مصدر فولتيته الداخلية 120V ترددها 50Hz وتحتوي على ملف معامل حثه L = 0.07 H ومقاومته R = 5Ω ومكثف سعته C = 4 μF وصلت مقاومة أومية مقدارها 5Ω وملف معامل حثه 0.4 H ومكثف سعته 4 μF وصلت على التوالي مع المصدر الأول. احسب:

① مقاومة السلك الأوم :

$R = \frac{\rho L}{A} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$

٢) معامل الحث الذاتي للملف :

$L = \frac{\mu N^2 A}{l} = \frac{\dots}{\dots}$

٣) الممانعة الحثية :

$X_L = 2\pi f L = 2\pi \times \dots = \dots$

٤) الممانعة السعوية :

$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{\dots}{\dots} = \dots$

٥) المعاوقة Z :

$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \dots$

٦) شدة التيار المار في الدائرة :

$I = \frac{V}{Z} = \frac{\dots}{\dots} = 10A$

٧) فرق الجهد عبر المقاومة (V_R) :

$V_R = IR = 10 \times 5 = 50V$

٨) فرق الجهد عبر الملف (V_L) :

$V_L = IX_L = 10 \times 88 = 880V$

٩) فرق الجهد عبر المكثف (V_C) :

$V_C = IX_C = 10 \times 100 = 1000V$

١٣) معدل الطاقة المستنفذة في المقاومة

١٤) معدل الطاقة المستنفذة في الدائرة

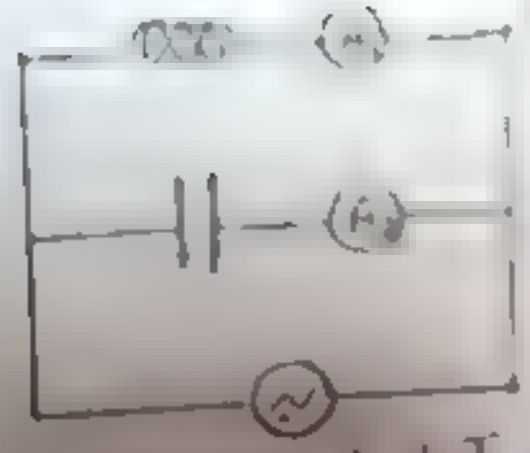
$I = \frac{V}{R} = \frac{130}{5} = 26A$

أسئلة عامة

١) إذا [illegible] تنفذ ٥ ع سلك الأميتر
[illegible] $\frac{2}{3}$ [illegible]

($\frac{1}{1}$ ، $\frac{16}{81}$ ، $\frac{2}{3}$ ، $\frac{4}{9}$)

٢) عند استبدال المصدر في الدائرة



(↓I)

(↑I = V / ↓X)

ثابت

س) [illegible] تغير شدة التيار المار في [illegible] زاوية الطور = صفر.

الحل

[illegible] للملف [illegible] (A = 2(10)) [illegible] لا تتغير شدة التيار

تضيف مقاومة أومية R [illegible] النقص في المعاوقة وتساوي [illegible] الموجودة

(R = Z − R)

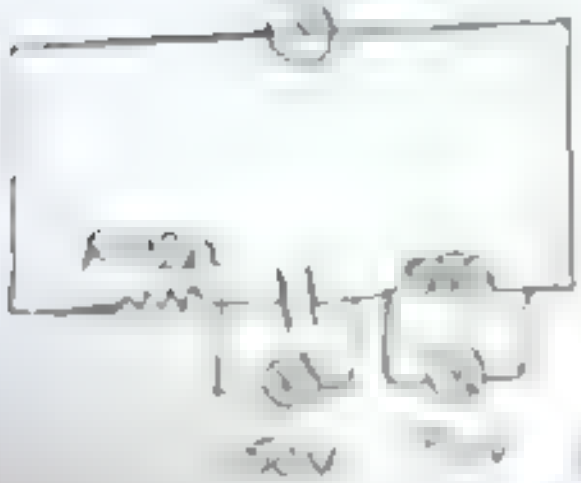
المضافة الموجودة

في دائرة RLC فيها ($X_L = 2X_C = R$) زاوية الطور بين التيار والجهد ([illegible])

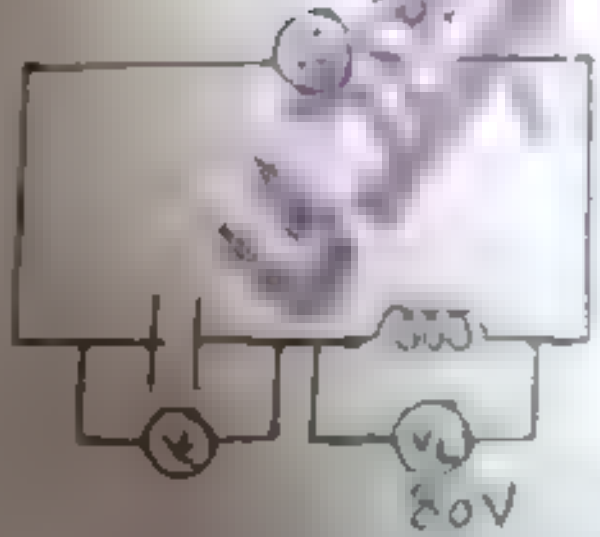
$$\frac{2X_C - X_C}{X_C} = \frac{X_C}{X_C} = \frac{1}{1} \quad \therefore \theta = 26.6^\circ$$

٥) [illegible] دائرة الرنين [illegible]
(يقل [illegible] ، [illegible])

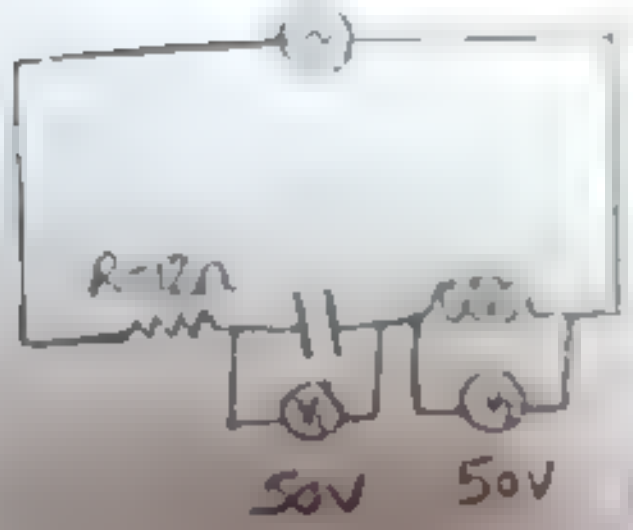
٦) إذا كانت [illegible]



٧) إذا كانت [illegible] V_L في الدائرة الموضحة
يكون V_C يساوي ..... فولت
(لاحظ مقابلة 30 ، 130)



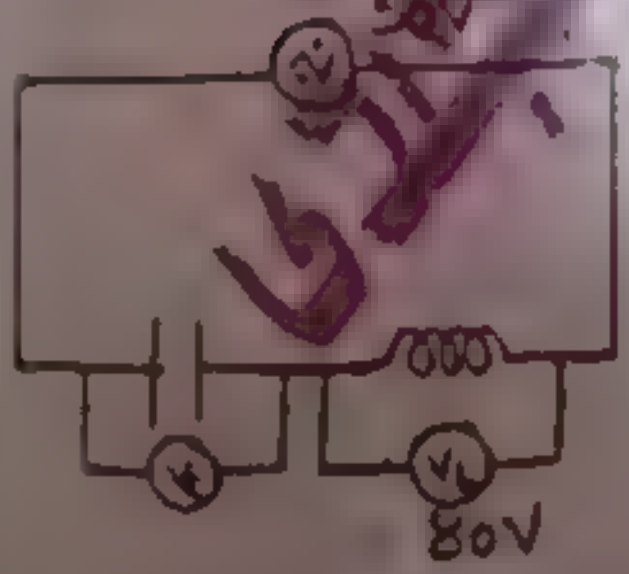
$$V_{\text{مصدر}} = |V_L - V|$$



$V_L = V_C$

$I Z_L = I X_C$

$Z_L = X_C$



$V = |V_1 - V_2|$ على طرفى

مشترك

س) في دائرة RLC والمطلوب نصر القدرة المستهلكة في الدائرة تساوي:

1) $P_w = V_{max} I$ (W)

2) $P_w = V_R I$ (W)

3) $P_w = I^2 R$ (W)

4) $P_w = \frac{V_{max}^2}{R}$ (W)

5) $P_w = \frac{V_R^2}{R}$ (W)

6) $P_w = V_{max} I \cos\theta$ (W)

ملاحظة: القدرة المستهلكة في المقاومة وليس المصدر

$P_w = \frac{V_R^2}{R}$

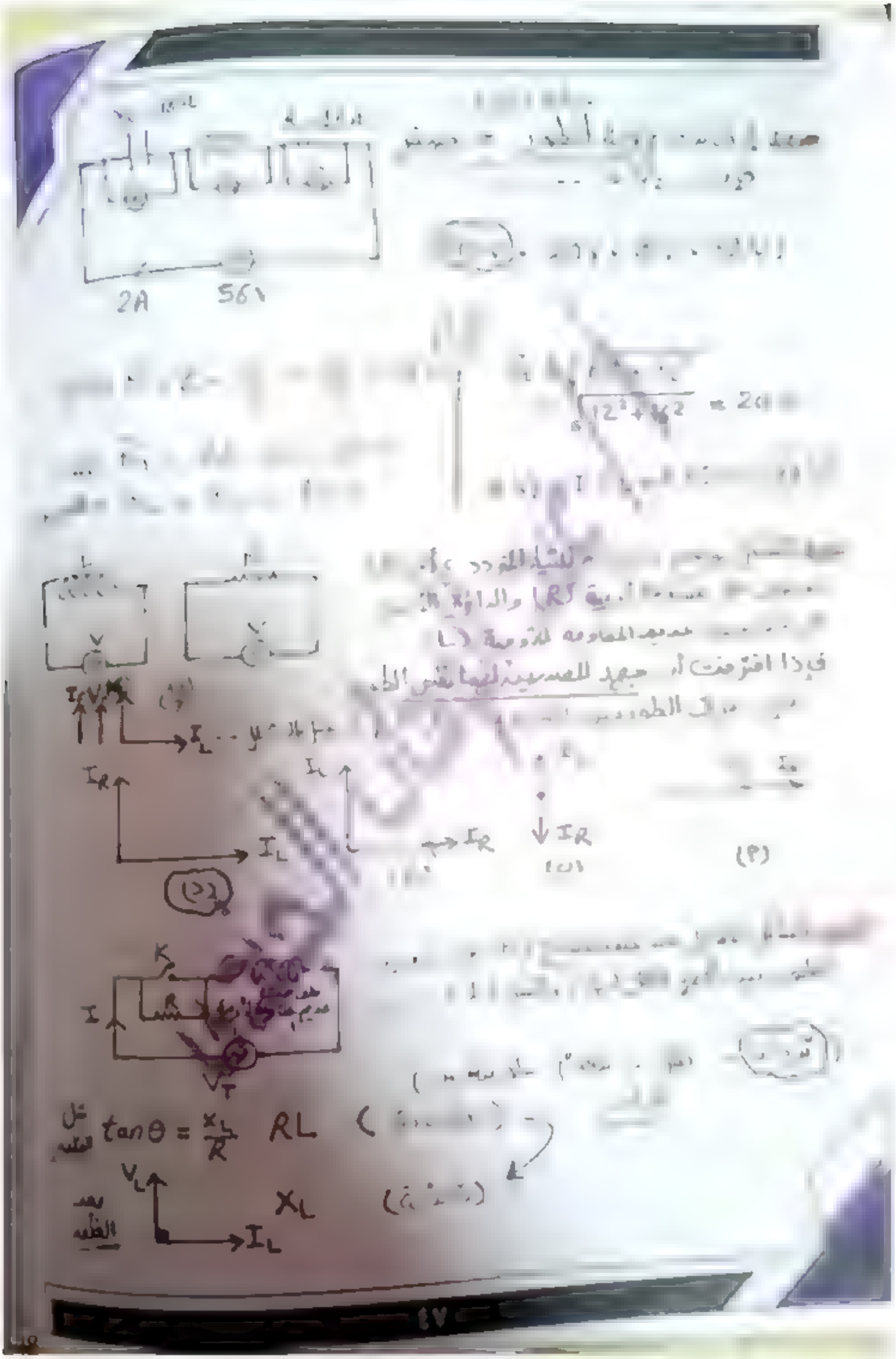
الملف نقي

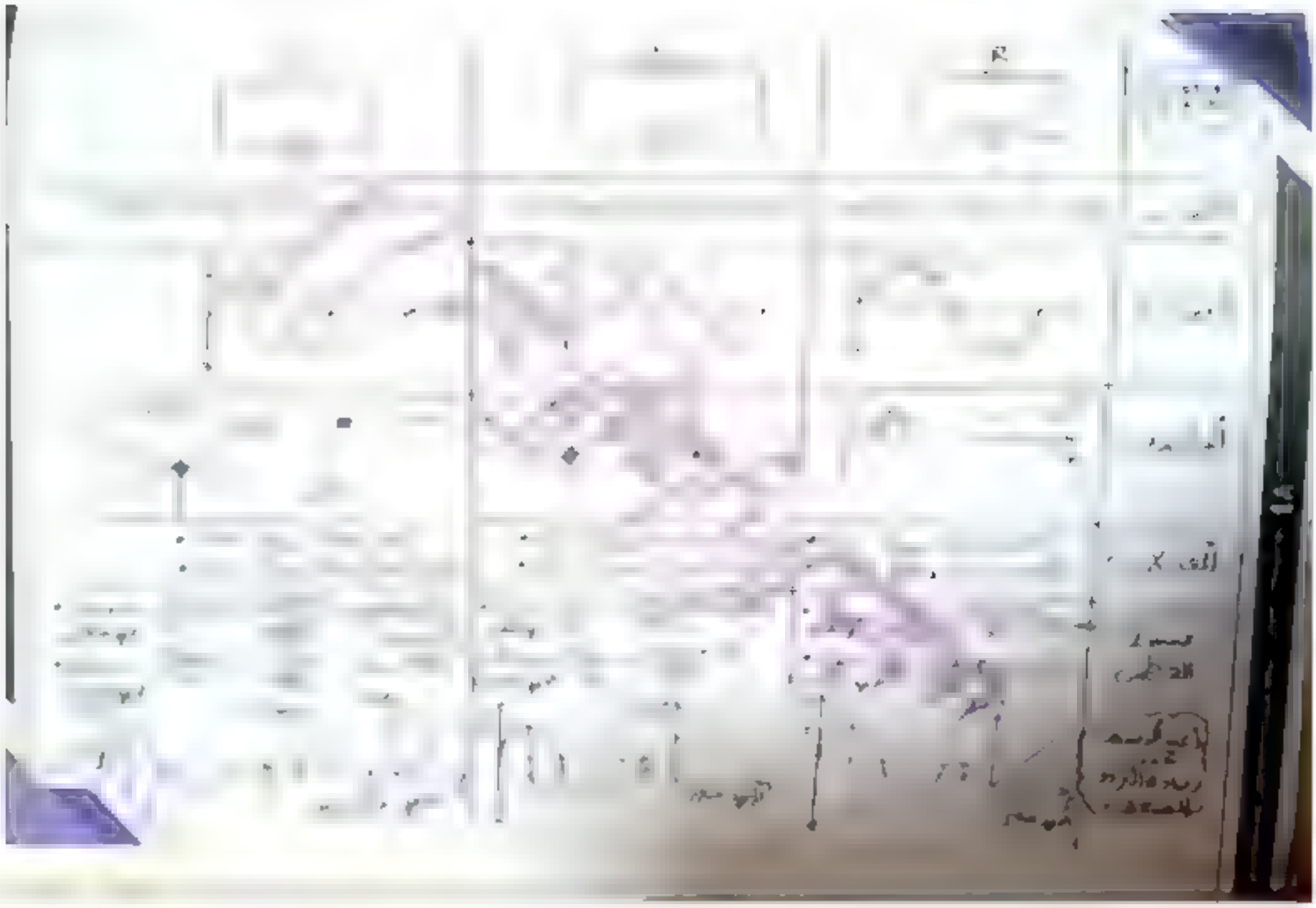
لغتي يعلم ... في دائرة التيار المتردد والمستمر.
(المقاومة - المكثف - الملف)

ثانياً: التيار المستمر مثل التيار المتردد والمستمر
... واستخدام المكثف أو الملف يفصل التيار المتردد
(التيار المتردد لا يمكن عبور التيار من خلال الملف عبر الصوت
... يمر به ويرد التيار المتردد لأنه مقاومته له ... كبيرة جداً ومقاومته
للمستمر ... وللوحدة الكاملة المعدلة بها التيار المتردد والمستمر.
... تحتوي على مقاومة حثية
... عندما يكون مقاومة الملف الحثية.....

- أبرمة مقاومة المكثف
- لا توجد مقاومة للملف ومقاومة المكثف
(بالقدرة المستهلكة)

$X_L = 2\pi f L$ (تغير) ← I أبرمة ← $P_w = I^2 R$ أبرمة

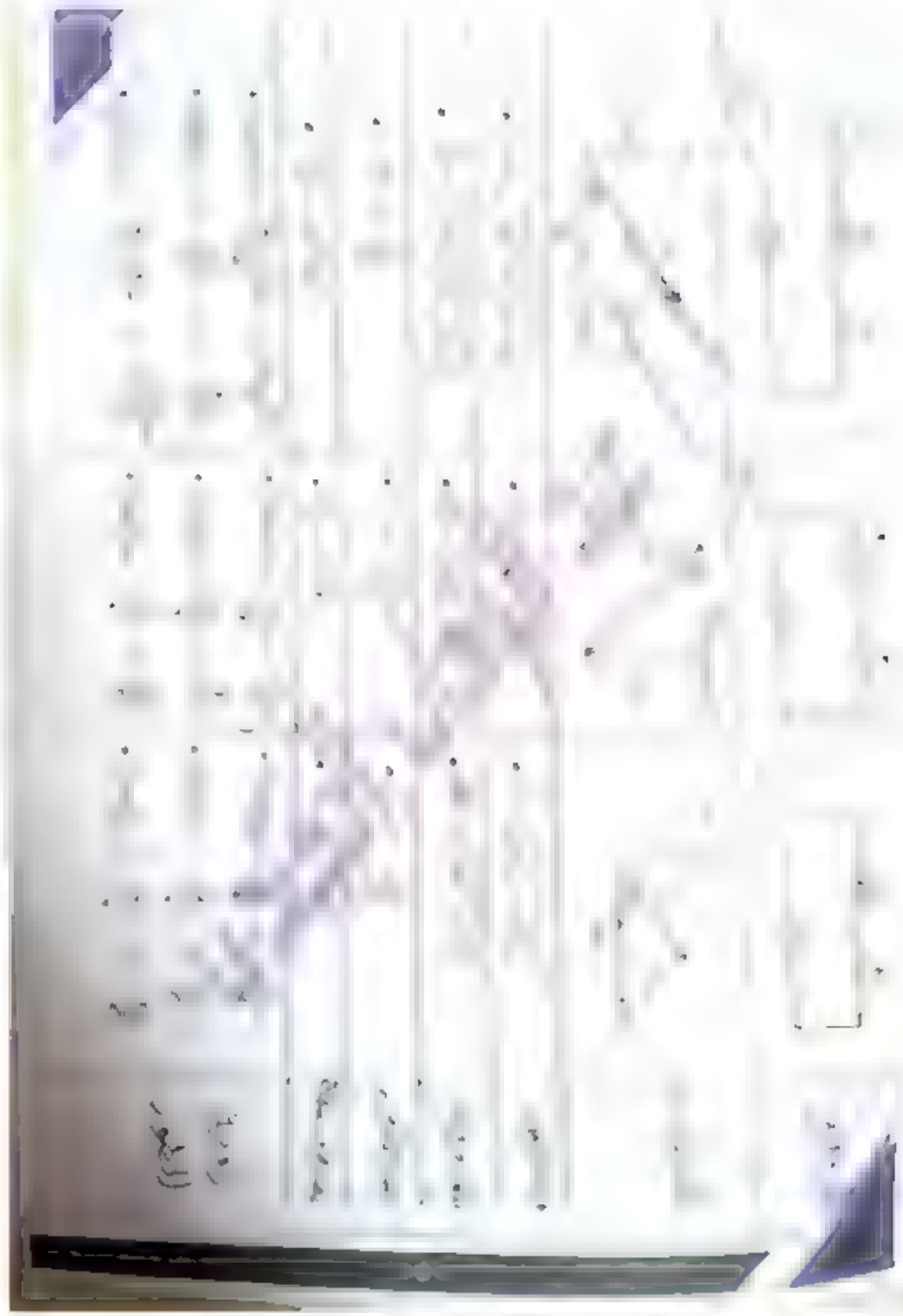

2A
56V
$\sqrt{12^2+16^2} = 20\Omega$
I_R
I_L
(٢)
(٣)
$\tan\theta = \frac{X_L}{R}$
RL
V_L
X_L
I_L



التوازي		
لو $X_L < X_C$ متساوية		

50

49



ازدواجية الموجة والجسيم

الموجات موجية ، الموجات جسيمية

- الانتشار

(الطيف يظهر وكأنه جسيمي)

إشعاع الجسم الأسود

الأجسام المتوهجة

الأجسام غير المتوهجة

[illegible] للوحدة سطح الشدة [illegible]

[illegible] وبطول الموجي [illegible]

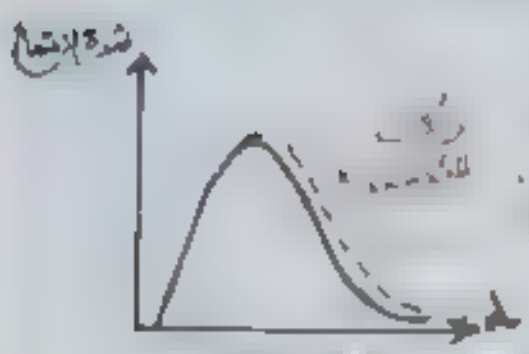
[illegible] حرارة المصدر

لذلك يتغير اللون الغالب [illegible] الأسود المصدر [illegible] الجسم.

منحنى بلانك

[illegible]

عند درجة حرارة معينة .



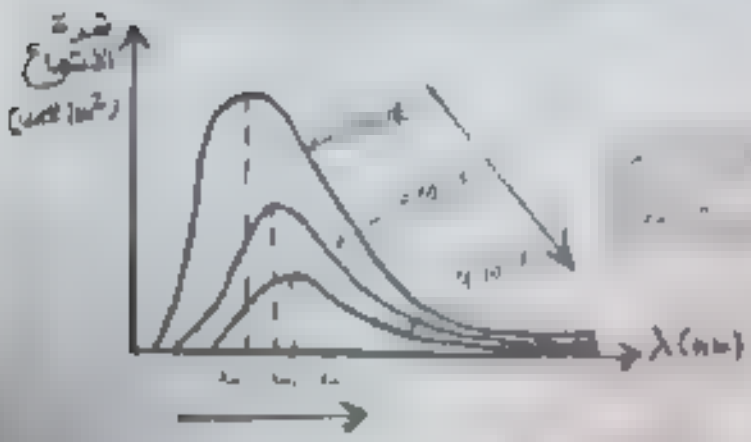
رؤية الكلاسيكية مع الإشعاع الصادر عن الأجسام :-

تناسب شدة الإ [illegible]

له [illegible] يرصد منحنى بلانك

لأنه عند الترددات العالية تهرب [illegible]

من منحنى بلانك .



قانون فين

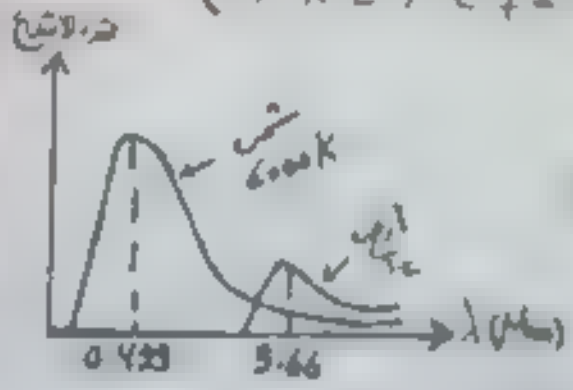
تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة

[illegible]

λ_m

[illegible]

$(T\,K = T\,^{\circ}C + 273)$ [illegible]



أوجد T_2

[illegible]

٨ . الشمس 6000K

. للأرض 310K

. للمصباح 3000K

٥

٢

. في الطب ←

. في [illegible] ←

. في الأدوات [illegible] ← (المستشعرات [illegible])

. في [illegible] المشعة في الأرض ← تصوير الأشعة الصادرة (الأشعة الأرضية).

. [illegible]

[illegible] في الإدارة .

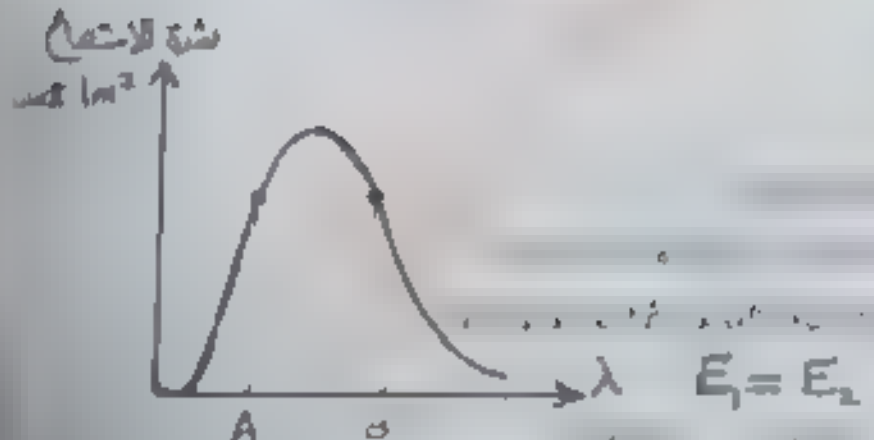
فروض بلانك

$(E = nh\nu)$

$I = \frac{P_w}{A}$ (watt \ m²)

تتوقف الشدة على :-

- المسافة بين السطح والمصدر الضوئي



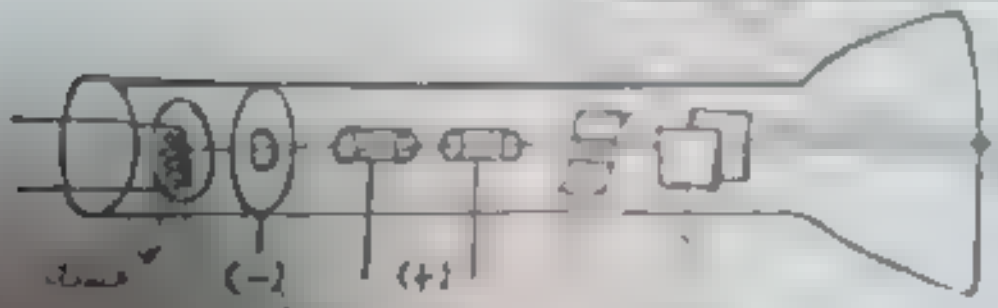
$E_1 = E_2$

ع ـ كل ما زاد عدد الفوتونات الساقطة عند نقطة A ... ع

أكبر عدد (اقل من) عدد فوتونات

ثانياً: الانبعاث الحراري والتأثير الكهروضوئي

حاجز جهد السطح :- قوى التجاذب التي تنجذب بالإلكترونات نحو الداخل،



- الكاثود :
- الشبكة :
- الأنود :

look

• $eV = K.E$

• $eV = \frac{1}{2}mv^2$

$\frac{8V}{V} = \frac{m_e}{m_p}$

الفرق بين الالكترون إلى البروتون :-

$\frac{m_p}{m_e} = \frac{V_p^2}{V_e^2}$

$\sqrt{\frac{m_e}{m_p}} = \frac{V_e}{V_p}$ سرعة البروتون

الاسم :

فرع التمرين :

(ملاحظة عليها)

* [illegible]

سطح الفلز على :

① شدة الضوء الساقط [illegible]

[illegible] بعد فترة كافية من التعرض للضوء .

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

$E < E_w$ ، $\nu < \nu_c$ ①

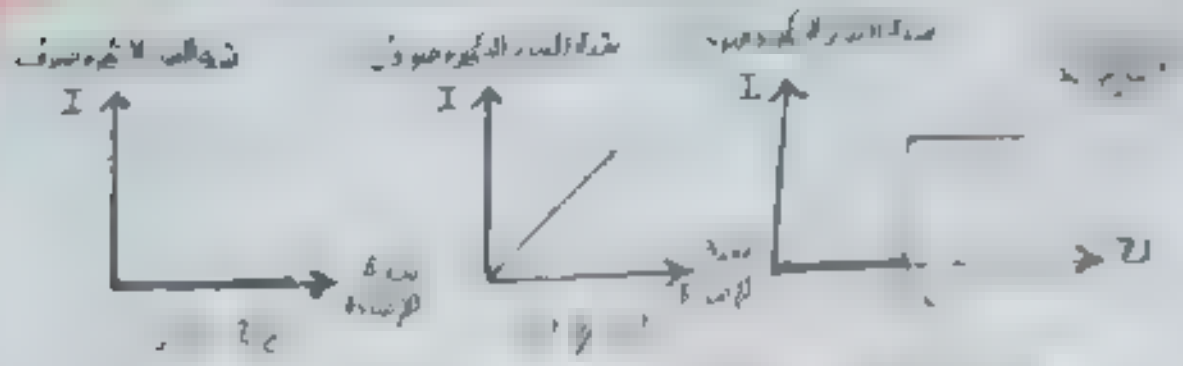
لا إلكترونات مهما زاد [illegible]

$E = E_w$ ، $\nu = \nu_c$ ②

تتحرر بالكاد

$E > E_w$ ، $\nu > \nu_c$ ③

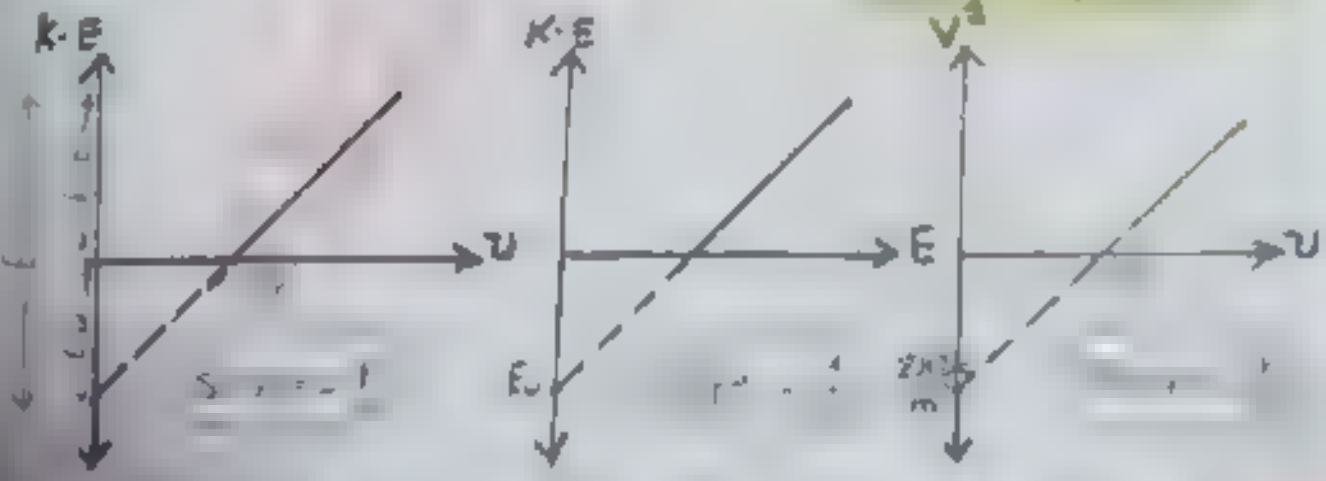
تتحرر الالكترونات بسبب طاقة حركية



طاقة الضوء الساقط — دالة الشغل للمعدن — طاقة الالكترون الانبعاث

$$h\nu = h\nu_c + \frac{1}{2} m_e V^2$$

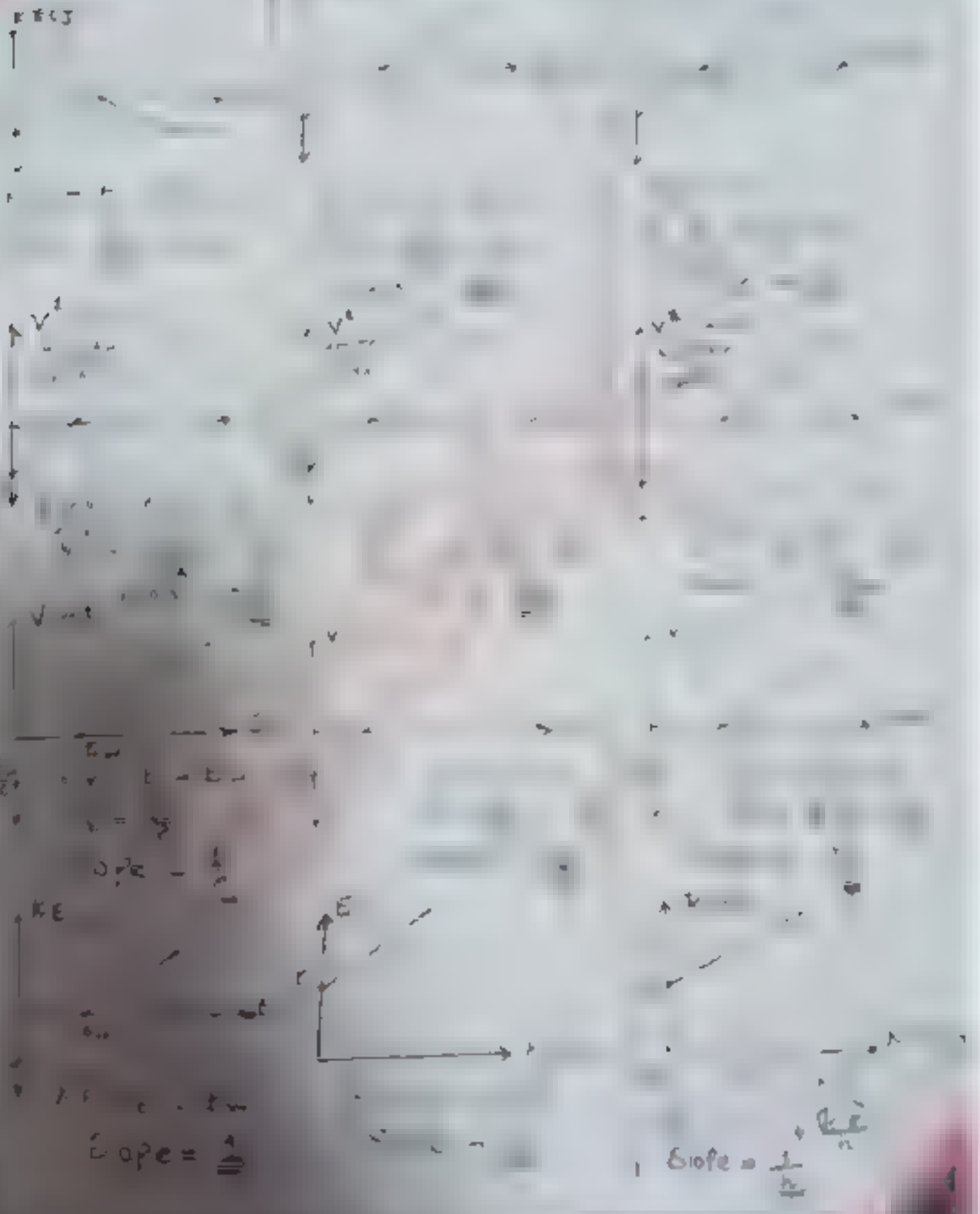
$$E.W_1 + K.E_1 = E.W_2 + K.E_2$$



$$K.E = h\nu - E_w$$

$$K.E = E - E_w \quad \frac{1}{2}mV^2$$

$$V^2 = \frac{2h}{m}\nu - \frac{2hc}{m}$$


KE
V
E
Slope = $\frac{1}{h}$

هااااااام جداااااا

$(\nu > \nu_c)$

• لو سقطت الفوتونات بنفس المعدل (Φ) :-

شدة	تردد	شدة
عدد الضوء الساقط (عدد الفوتونات)		شدة التيار الكهروضوئي (عدد الالكترونات المنبعثة في الثانية)
طاقة		طاقة
$E = h\nu$ (تردد)		حركة الالكترونات المنبعثة $K.E = \frac{1}{2}mv^2$ (سرعة)

• [illegible] شدة [illegible] تردد ثابتة.

• [illegible] الفوتونات بنفس الـ λ (I) :-

[illegible]

[illegible]

أمر اختصر

$$I = I$$

$$\frac{P_w}{A} = \frac{P_w}{A}$$

$$\frac{h\nu \Phi_L}{A} = \frac{h\nu \Phi_L}{A}$$

$$\frac{h\nu N}{A\,t} = \frac{h\nu N}{A\,t}$$

$$\nu N_1 = \nu N$$

[illegible] الضوء لاطلاق موجة [illegible] وفقط

$$(E_w = h \nu_c)$$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] أكثر من اللازم

للوجه المرج [illegible]

[illegible]

[illegible] الالكترونات

[illegible] حركة الالكترونات

[illegible]

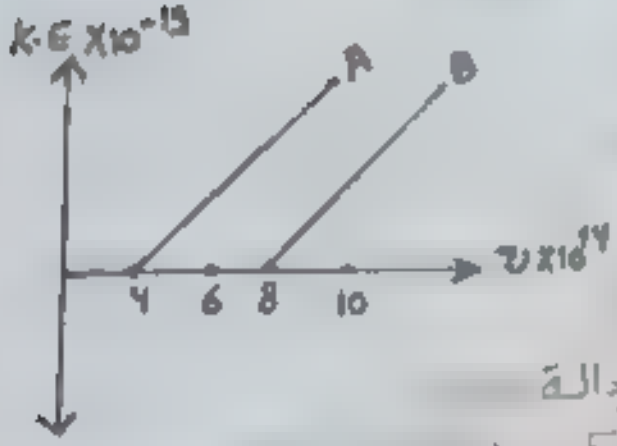
[illegible] E_w [illegible]

$$E = E_w + K.E$$

[illegible]

[illegible]

$$E = E_w + K.E$$



مسألة :-

اذا علمت أن ثابت بلانك 6.625×10^{-34} J وسرعة الضوء 3×10^{8} m/s أجب عن الآتي :-

1) ان المصدر يعطي الدالة

$E_w = h\nu_c$ (b) ν_A

$(\nu_c)_A = 4 \times 10^{14}$ Hz

- الالكترونات المنبعثة :

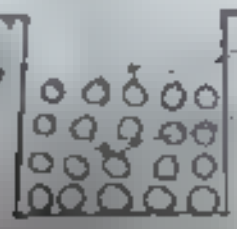
لأن الميل ثابت (h).

Look

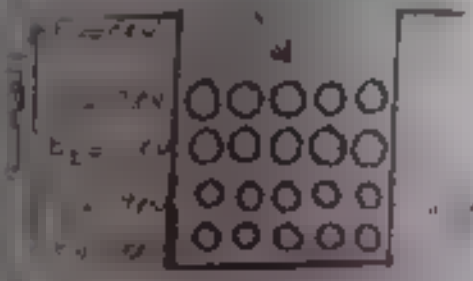
س٤

ب) الضوء الساقط

تردد



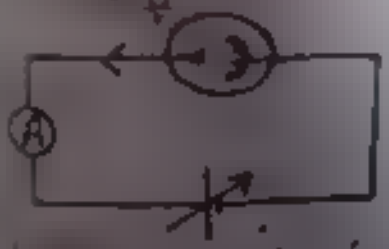
س٥



(2ev طاقة حركة)

ب) عند زيادة تردد المصدر الضوئي ماذا يحدث

لقيمة الجهد ؟

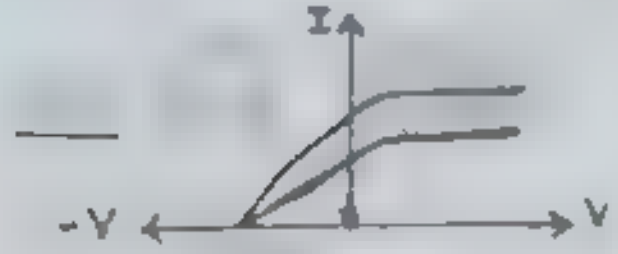


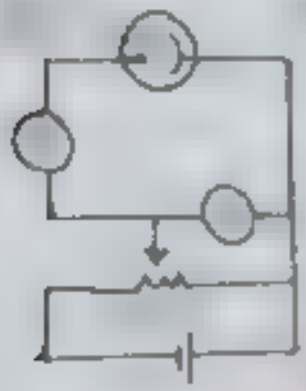
س) وعند ثبات مصدر الضوء ماذا يحدث

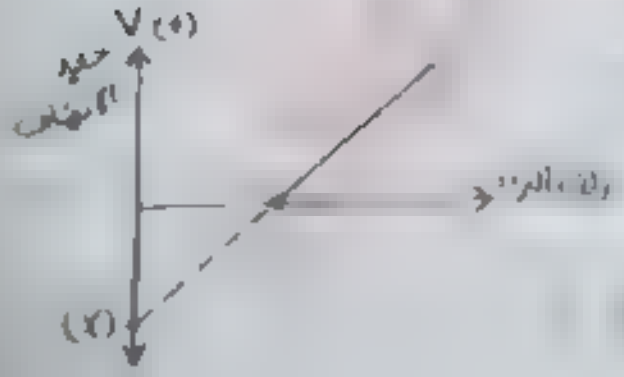
لقيمة الجهد ؟

- جهد الإيقاف Stopping Voltage (V_s) [illegible]

$$KE = \frac{1}{2}mv^2 = h\nu - h\nu_c = e V_s$$







[illegible]

$$F = \frac{2 I_{[illegible]}}{c} \, [illegible]$$

[illegible]

[illegible]

نوع الضوء المؤثر على سطح =

[illegible]

[illegible] $\left(F = \frac{P_{[illegible]}}{c} \right)$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ب) • معادلة: تشير للأثر الكهروضوئي ($E = E_w + K.E$)

• علاقة أينشتين لتحول المادة لطاقة ($E = mC^2$)

[illegible]

[illegible]

$\therefore f_w = \frac{[illegible]}{t} = [illegible]$

$\therefore f_w \quad 1.71 f_c$

• f_c [illegible]

• Photon 1S [illegible]

$N = \varphi \cdot t = 10^{10} \times$

الكترون

$m_e = 9.1 \times 10^{-31} kg$

خلي بالك ...

القوة $F = \frac{2P_w}{c}$

الشدة $I = \frac{P_w}{A}$

الضغط $P = \frac{F}{A} = \frac{2P_w}{cA} = \frac{2IA}{cA}$

سقط ضوء على سطح عاكس بنسبة 100% ، تبلغ مساحة السطح $60\,cm^2$ يؤثر الضوء بقوة مقدارها $1.5\times10^{-6}\,N$ على السطح .
ما شدة الضوء ؟
$(c = 3\times10^8\ m/s)$
$(135\ W/m^2 \ - \ 450\ W/m^2 \ - \ 75\ W/m^2 \ - \ 37.5\ W/m^2$

$\therefore F = \frac{2P_w}{c} = \frac{2I\cdot A}{c}$

$1.5\times10^{-6} = \frac{2\times I\times 6}{3\times10^8} \Rightarrow I = 45$

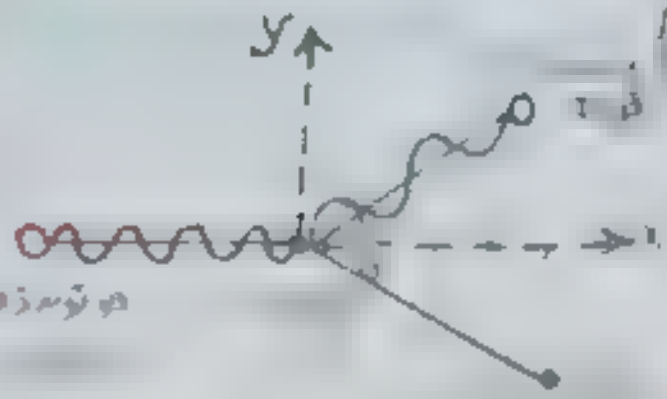
سقط ضوء على سطح عاكس بنسبة 100% ، يؤثر الضوء بضغط مقداره $1\ N/m^2$ على السطح ما شدة الضوء ؟
$(c = 3\times10^8\ m/s)$
$(100\ W/m^2 \ - \ 300\ W/m^2 \ - \ 50\ W/m^2 \ - \ [illegible]$

$\therefore$ الضغط $P = \frac{2I}{c}$

$1 = \frac{I}{3\times10^8} \Rightarrow I = \frac{3\times10^8}{2} = [illegible]$

[illegible] الضوء على السطح الأبيض ... قوته على السطح الأسود
(أكبر من - أقل من - تساوي)

ثالثاً: ظاهرة كومتون



عند سقوط فوتون له طاقة

مثل فوتون أشعة إكس

لوحياً) مع إلـ

فوتون ذو طاقة عالية

X < Y

(مقاومة بضاء الشاشة)

الطول الموجي

سكة حط سرعتها بصفر.

[illegible]

[illegible]

تلية تحرك) هل بالكترون

[illegible] فوتون [illegible] أشعة جاما طاقته $6.62 \times 10^5 eV$ على الكترون حر [illegible] الفوتون [illegible] طاقة $5 \times 10^5 eV$. احسب الزيادة في [illegible] الالكترون بوحدة الجول ، ثم احسب التردد في كلا الفوتونين

الحل

[illegible]

$$(E + K.E)_{\text{قبل}} = (E + K.E)_{\text{بعد}}$$

$$6.62 \times 10^5 + 0 = 5 \times 10^5 + K.E$$

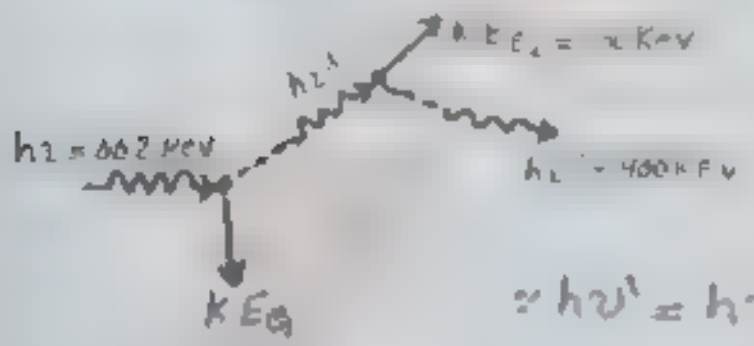
[illegible]

$$\therefore \quad = \frac{E}{C^2} = \frac{\quad}{(3 \times 10^8)^2}$$

[illegible] $662 \ keV$ [illegible]

[illegible] أو [illegible] كما هو :

$K.E_e$ (ب) $h\nu'$ (أ)



$$\because h\nu' = h\nu' + K.E_e$$

[illegible]

$$\because h\nu = h\nu' + K.E_e$$

[illegible]

[illegible]

- [illegible] 1 [illegible] λ الأصوات [illegible]
- [illegible] المسافات البينية ← هامة الفوتونات [illegible]

إذا اعترض فوتونات الضوء عائق / فتحة أقل من λ

- λ [illegible] ← هامة الفوتونات [illegible]

تطبيقه

[illegible]

الطول [illegible]

[illegible]

- قرص يونج :
- [illegible]

$E = \frac{1}{2}mv^2 = qV$

• شرط الرؤية: [illegible]

المراد رؤيته $(\lambda < L)$

• نستعمل الميكروسكوب الإلكتروني.

$$P = mV \quad , \quad KE = \frac{1}{2} m_e V^2$$

$$eV = \frac{1}{2} m_e v^2 \longrightarrow V = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}}$$

$$\lambda = \frac{h}{mV}$$

• [illegible]

• [illegible] λ [illegible]

[illegible] استخدام الميكروسكوب [illegible] لتصوير فيروس قطره $25\,\mathring{A}$ ، [illegible] شهد [illegible] $60\,keV$ ، هل يمكن رؤية الفيروس أم لا ؟

$$\therefore eV = \frac{1}{2} m_e V^2$$

$$\therefore V = \sqrt{\frac{2eV}{m_e}} = \sqrt{\frac{[illegible]}{9.1 \times 10^{-31}}}$$

$$\therefore \lambda = \frac{h}{mV} = \frac{6.625 \times 10^{-34}}{[illegible]}$$

[illegible]

[illegible] λ [illegible] $\mathring{A}$

[illegible]

[illegible]

مقدار الزيادة $\Delta K.E = (1$

$= 1.56\,(K.E)_1 -$

56% [illegible]

[illegible] التغير في الطول الموجي

[illegible]

$\Delta\lambda$ [illegible]

[illegible]

[illegible]

الأطياف الذرية

نموذج بور لذرة الهيدروجين

• [illegible]

١) [illegible]

٢) [illegible]

٣) [illegible]

• [illegible]

١) [illegible]

٢) [illegible]

٣) [illegible]

$$(\Delta E = h\nu = E_m - E_n)$$

تفسير بور للطيف الخطي لذرة الهيدروجين

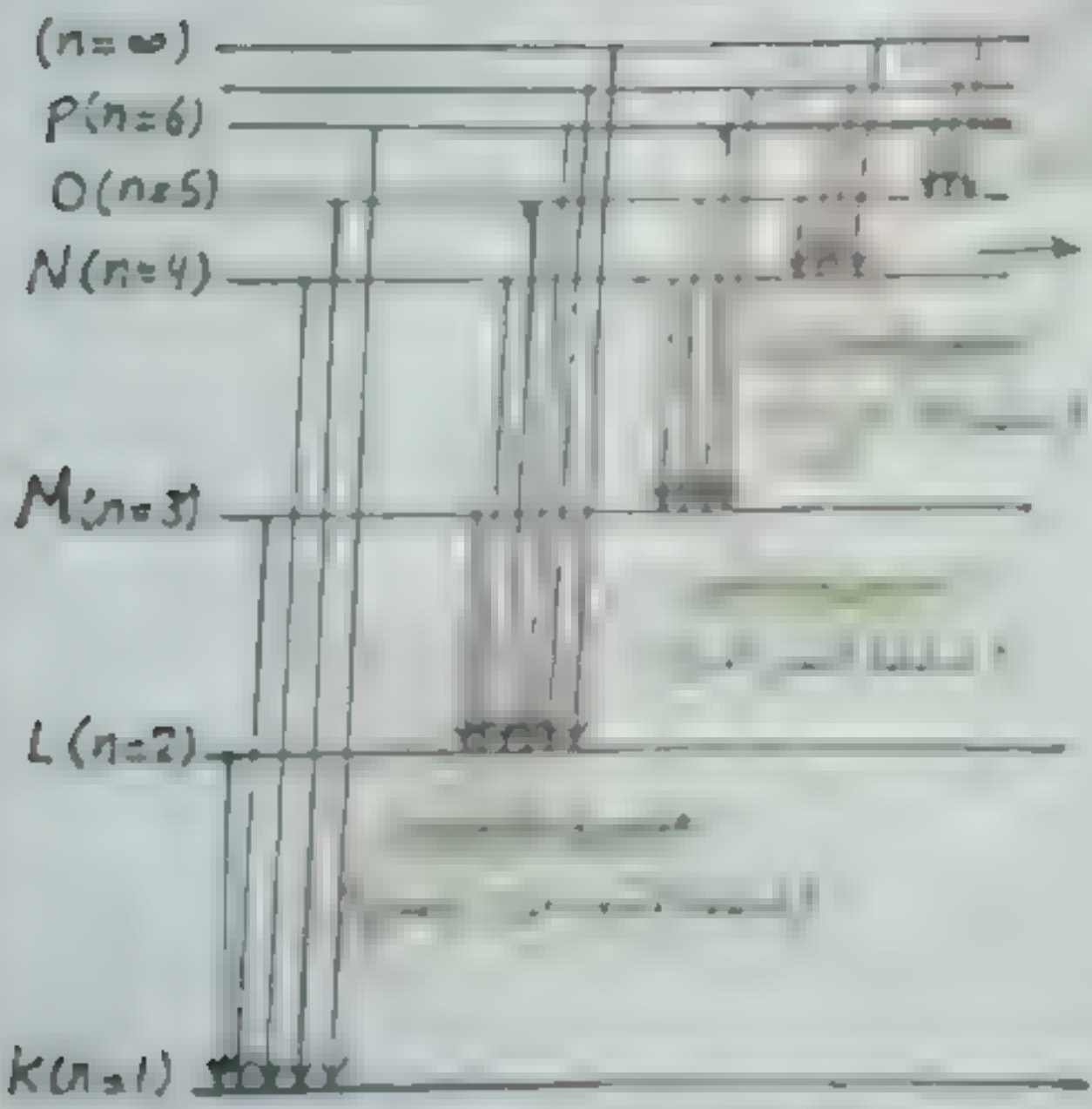
٢)

$$E_n = \frac{-13.6}{n^2}\,(eV)$$

٣)

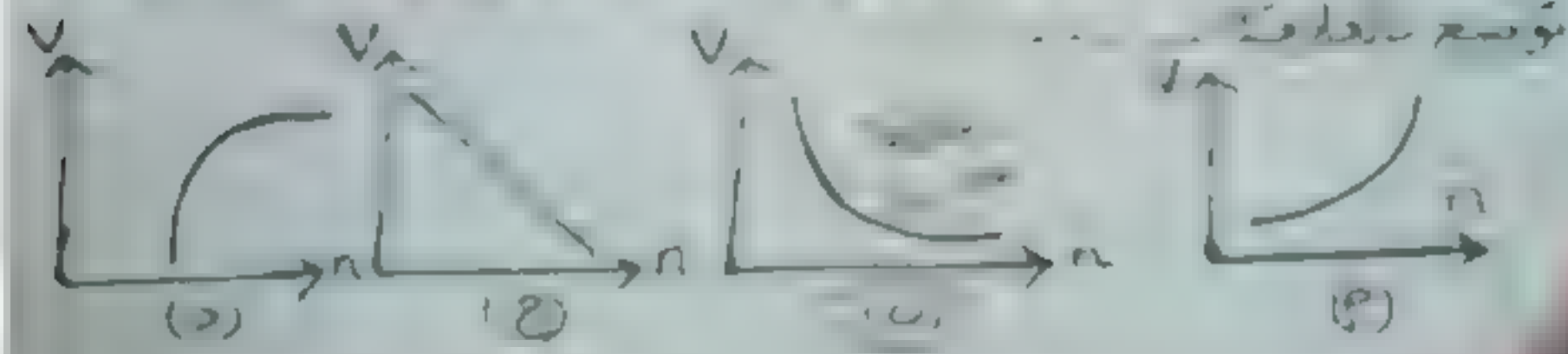
٤)

متسلسلات (مجموعات) طيف ذرة الهيدروجين



لكن قوياً لأجلك.

خلی بالک



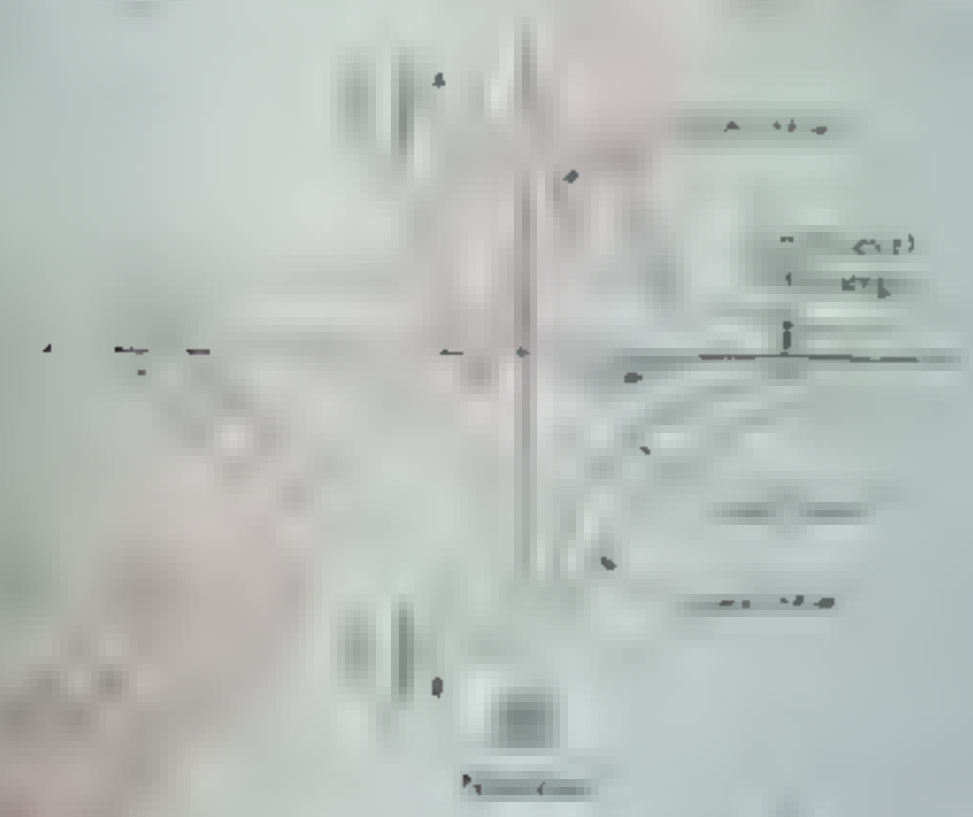
نطول الموجة المصاحبة للإلكترون في ذرة الهيدروجين
وهو في المستوى الأول ..... نطول الموجة المصاحبة
له وهو في المستوى الثاني ..

(أكبر من - أقل من - يساوي)

($\lambda_{2} > \lambda_{1}$)

العلاقة

العلاقة السببية بين طاقة الذرة وطاقة الوضع
وطاقة الحركة ونصف القطر في نموذج بور للذرة.

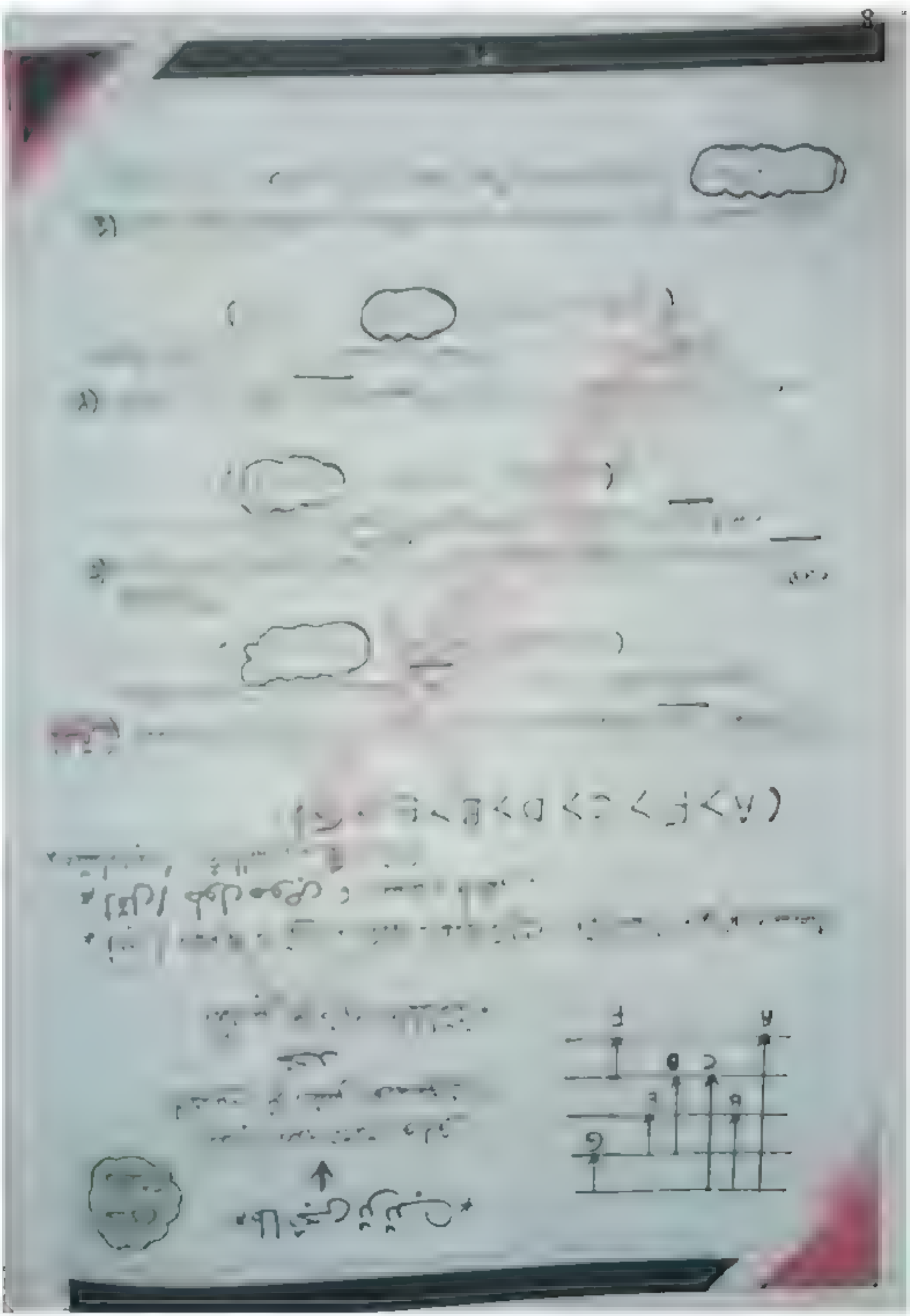


الإلكترون في المستوى الأول :

طاقة وضع سالبة دائماً عددياً

طاقة الوضع ($2E$) -

طاقة الحركة (E) +



حساب طاقة الإشعاع

$\left(\frac{1}{\lambda} \propto E\right)$

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

الحل

[illegible] $\Delta E = E_{\infty} - E_{[illegible]} = (0 - 1.6 \times 1.6 \times 10^{-19}) = -2.56 \times 10^{-19}\ J$

[illegible] $\Delta E = E_2 - E_{[illegible]} = (-0.85 \times 1.6 \times 10^{-19}) - (-2.56 \times 10^{-19})$

$= 1.36 \times 10^{-19}\ J$

[illegible]

[illegible]

$\frac{E_2}{E_4} = \frac{E_2 - E_1}{E_4 - E_1} = \frac{(-0.85 \times 1.6) - (-13.6 \times 1.6)}{(-0.85 \times 1.6) - (-0.85 \times 1.6)} = \frac{4}{3}$ [illegible]

[illegible]

$E \propto \frac{1}{\lambda}$ $\quad \frac{\text{طاقة الفوتون } \lambda_2}{\text{طاقة الفوتون } \lambda_1} = \frac{E_4 - E_3}{E_2 - E_1} = \frac{(-0.85 \times 1.6) - (-1.51 \times 1.6)}{(-3.4 \times 1.6) - (-13.6 \times 1.6)} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$

• جنيور يستخدم في:

٢) الحصول على ط

• [illegible]

عدسة محدبة.

[illegible]

حين سألني الأمر
فلم أتمالك تماماً ولا
تمتع بجمال الصمت لأصوات
ضحكاتهم الساخرة واستغرابهم
مني
تكون أنه يبتسم في
النهاية .

«لا يهم أين
تسير ببطء
ما
دمت لا تتوقف»

أنواع الأطياف

* للضيف *

غير منظور (غير مرئي)

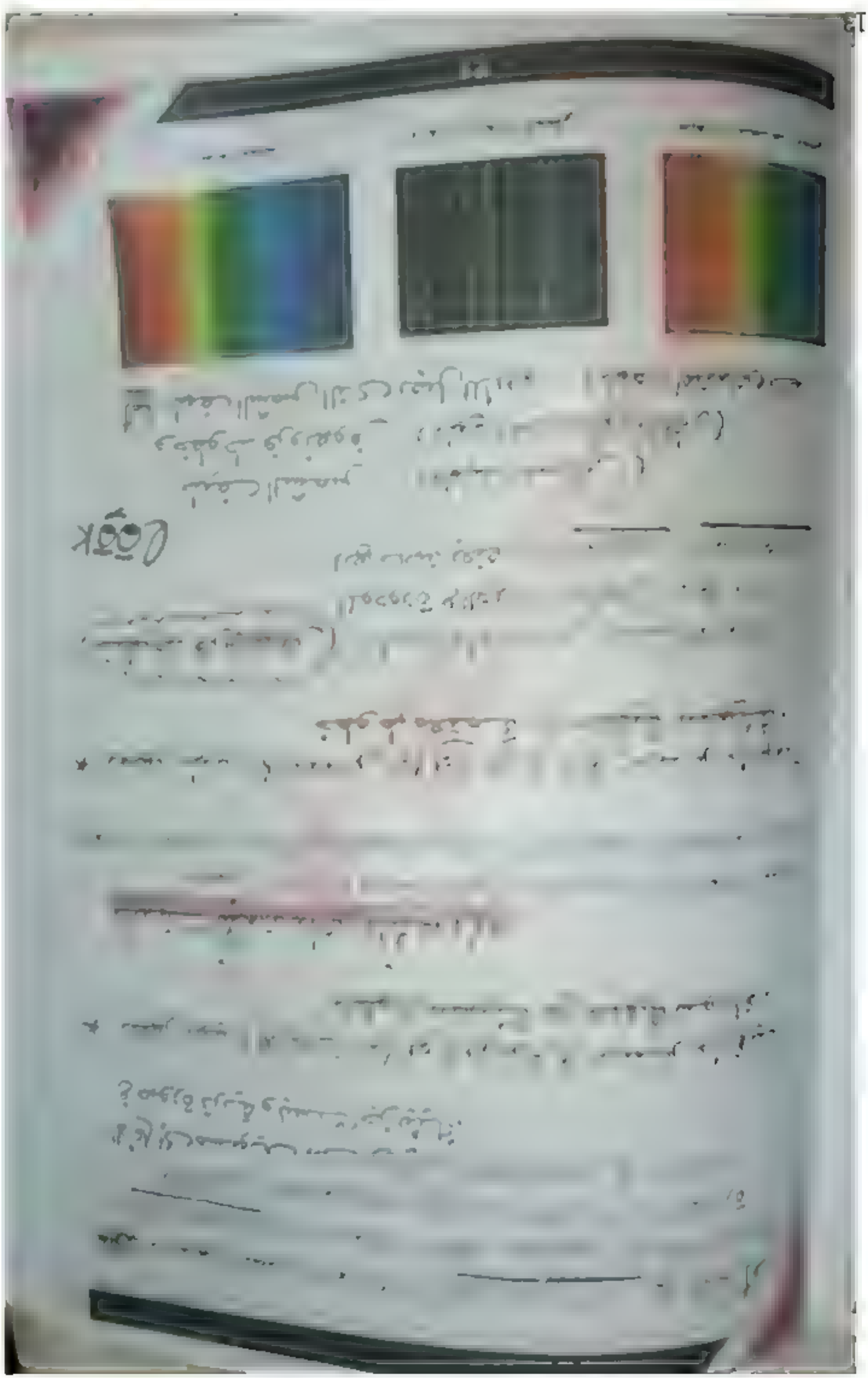
مستمر

الأجسام الصلبة المتوهجة للبياض

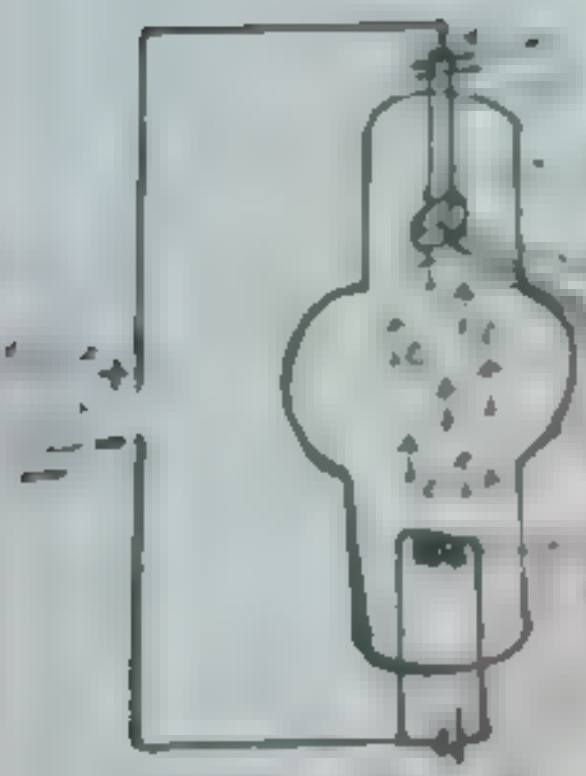
غازات وأبخرة العناصر الملتهبة

والأطوال الموجية.

ة من مستوى أعلى

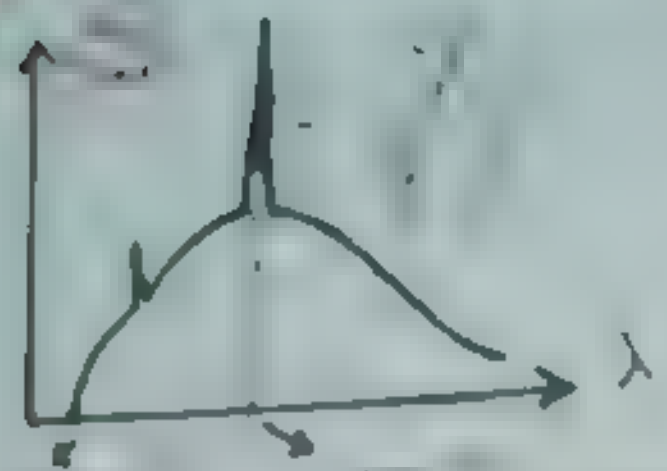


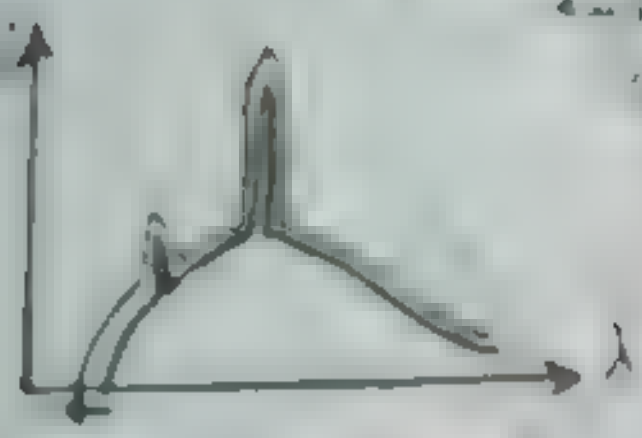
الأشعة السينية X-Rays

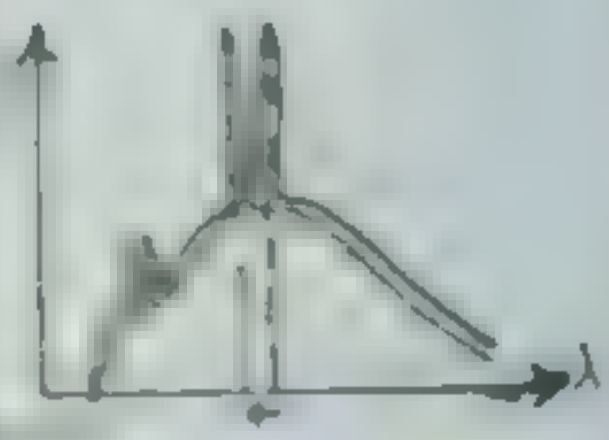


طيف الأشعة السينية

الطيف الخطي (المميز)	الطيف المستمر (المتصل)
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]
$\lambda = \frac{1}{[illegible]}$	$\lambda_{min} = \frac{hc}{[illegible]}$


λ


λ


λ

س) أيهما يسبب زيادة :-

1) شدة أشعة (X) ←

2) شدة أشعة (X) ←

3) قدرة أشعة (X) ←

(A ← Z↑ ، V↑)

تنشطات شعة X

1) [illegible]

لأن أشعة X مصدرها [illegible] الالكترونات.

2) [illegible]

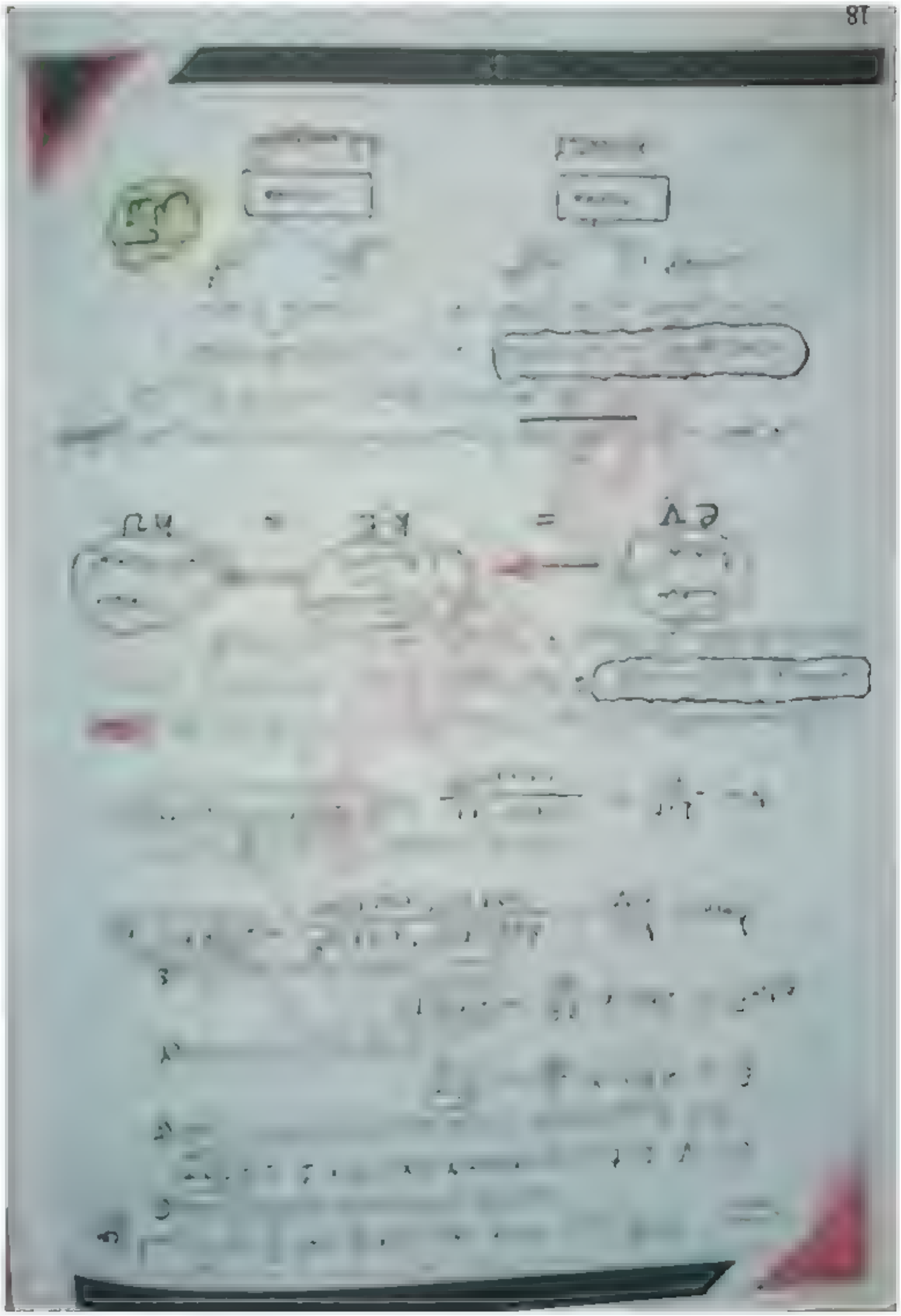
نظراً لتدرج الجهد [illegible] الصغر.

3) [illegible]

نظراً لتدرج الجهد [illegible] (وتغير [illegible] متساوية)

قوانين أشعة X

[illegible]



الليزر LASER

[illegible]

[illegible]

الانبعاث المستحث : انطلاق فوتون [illegible]

الذرة المثارة تمتص [illegible]

[illegible]

فوتونات [illegible]

مثل مصادر الليزر

[illegible]

[illegible] أحد الفوتونين هو الفوتون [illegible]

عودة الذرة [illegible] المستوى الأ[illegible]

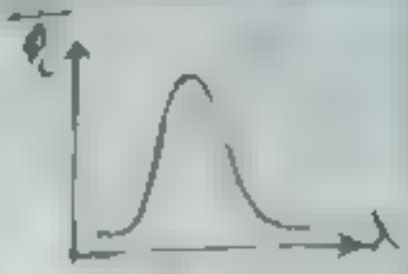
خصائص أشعة الليزر

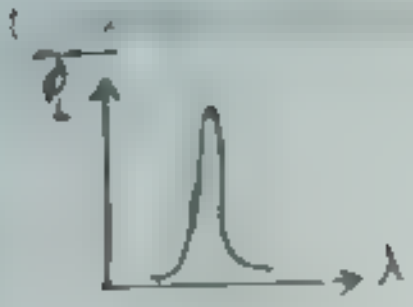
[illegible]

[illegible]

الضوء العادي

الليزر





- لا تتعرض لف وسائل بدع العكسي.

مكونات الليزر

١) الوسط الفعال :

٢) مصدر الضوء :

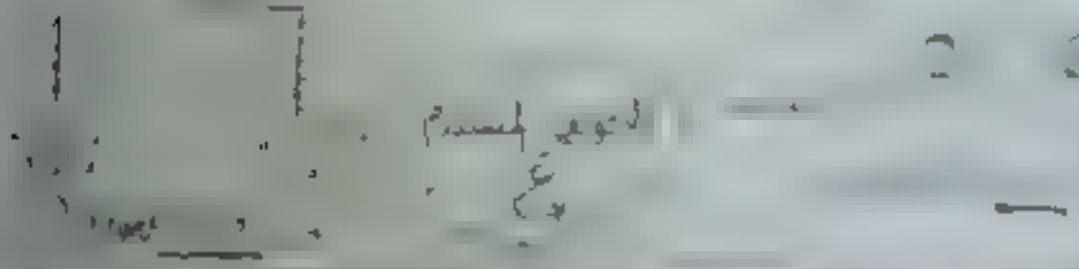
* [illegible]

* [illegible] (الضوء المرسل)

* [illegible]

* [illegible]

٣) [illegible] :



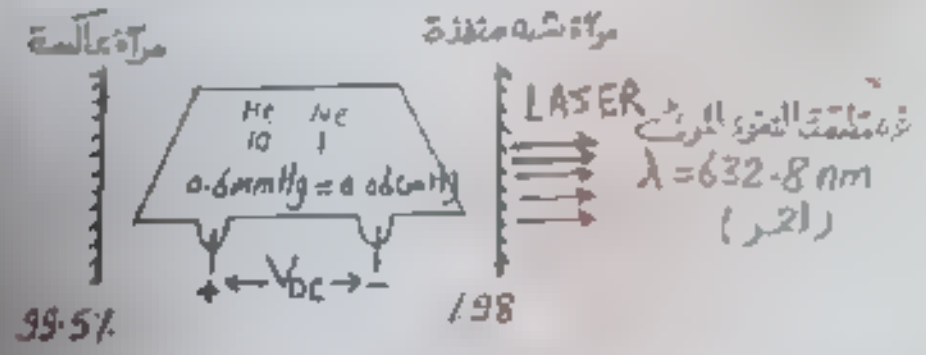
أسس الفعل الليزري

① [illegible] الإسكان المعكوس
② [illegible]
③ [illegible]

حالة الإسكان المعكوس: [illegible]

حالة الإسكان المعكوس — حالة الاستقرار

ليزر الهيليوم - نيون



تركيب الجهاز:-

١- [illegible] الهيليوم والنيون [illegible] 1:10 [illegible] 0.6 mmHg.

٢- [illegible] (معامل انعكاسها 99.5%) والأخرى شبه معدمة (معامل انعكاسها 98%).

٣- [illegible] ← لإحداث تسريع كهربي
← لإثارة ذرات الغاز (الهيليوم)

شرح شكل :-

١) مرحلة الإثارة (إثارة ذرات الهيليوم) :-

[illegible]

[illegible] E_5

إلى مستوى شبه المستقر E_3

٢) إثارة ذرات النيون :

[illegible]

٣) وضع الجسيمات المنشورة :

[illegible] مستوى شبه مستقر [illegible]

٤) مرحلة العودة وتولد ذرات [illegible]

[illegible]

٥) مرحلة تضخيم الشعاع (المرآتان العاكستان):-

[illegible] الفوتونات [illegible] الترتيب [illegible] في اتجاه محور الأنبوبة
تصدر [illegible] أحد المرآتين [illegible] ← فيزيد بذلك مرة
أخرى داخل الأنبوبة ولا تستطيع الخروج.

٦) الإنبعاث المستحث:-

[illegible] مرحلة الفوتونات بين المرآتين داخل الأنبوبة تصطدم
[illegible] الذرات [illegible] مستوى الإثارة [illegible] للمستقر والذرات [illegible]
[illegible] الفوتونات [illegible] من الطاقة
الفوتونات [illegible] داخل الأنبوبة [illegible] من المرآتين.

٧) تضخيم الشعاع:-

[illegible] الفوتونات [illegible] أخرى، ولكن العدد الجديد من الفوتونات
المتولدة [illegible] المرآتين [illegible] العدد مرة أخرى، وهكذا
حتى [illegible] تضخيم الشعاع.

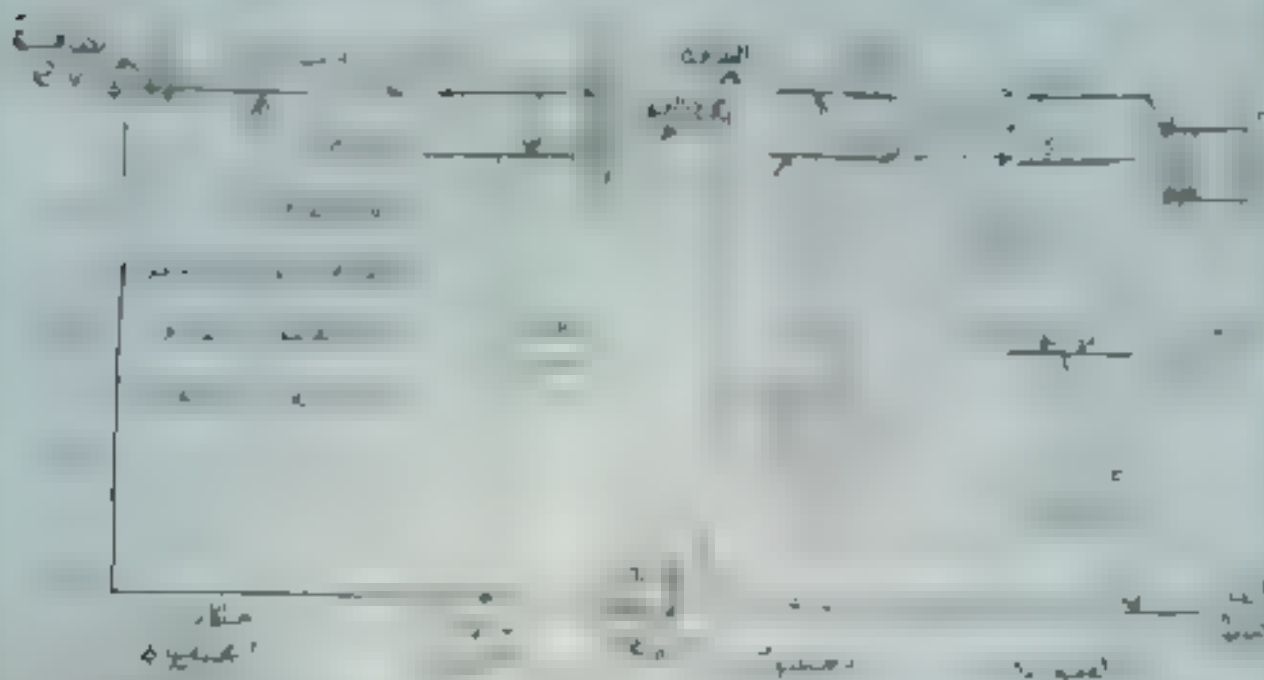
٨) مرحلة إنتاج الليزر (خروج الشعاع):-

[illegible] الشعاع داخل الأنبوبة إلى [illegible] يخرج
[illegible] خلال المرآة شبه المنفذة في صورة شعاع ليزر [illegible] الشعاع
[illegible] داخل الأنبوبة [illegible] للإنبعاث المستحث وإنتاج الليزر.

٩) مرحلة تكرار الإثارة (إثارة النيون):-

[illegible] ذرات النيون التي هبطت إلى المستوى الأقل من [illegible]
[illegible] وسيرة [illegible] طاقة في صور أخرى [illegible].
وتصل إلى المستوى الأعلى، تصطدم [illegible] ذرات هيليوم أخرى [illegible]
[illegible] الطاقة لمستوى الإثارة شبه المستقر [illegible] وهكذا.

إثارة الهيليوم :-



فتنتقل ذرات النيون إلى المستوى

[illegible]

$(E \xleftarrow{\text{ف}} E_2)$

$(2p \xleftarrow{\text{ف}} 5S)$

س) ما دور المستويات الناقصة في ليزر He, Ne ؟

[illegible]

عمل) تدرج الهيليوم والنيون [illegible] ليزر غازي

[illegible]

* مستويات طاقة المستوى : [illegible]

- [illegible]
- [illegible]
- [illegible] المستوى $(1S)$

الهيليوم : [illegible]

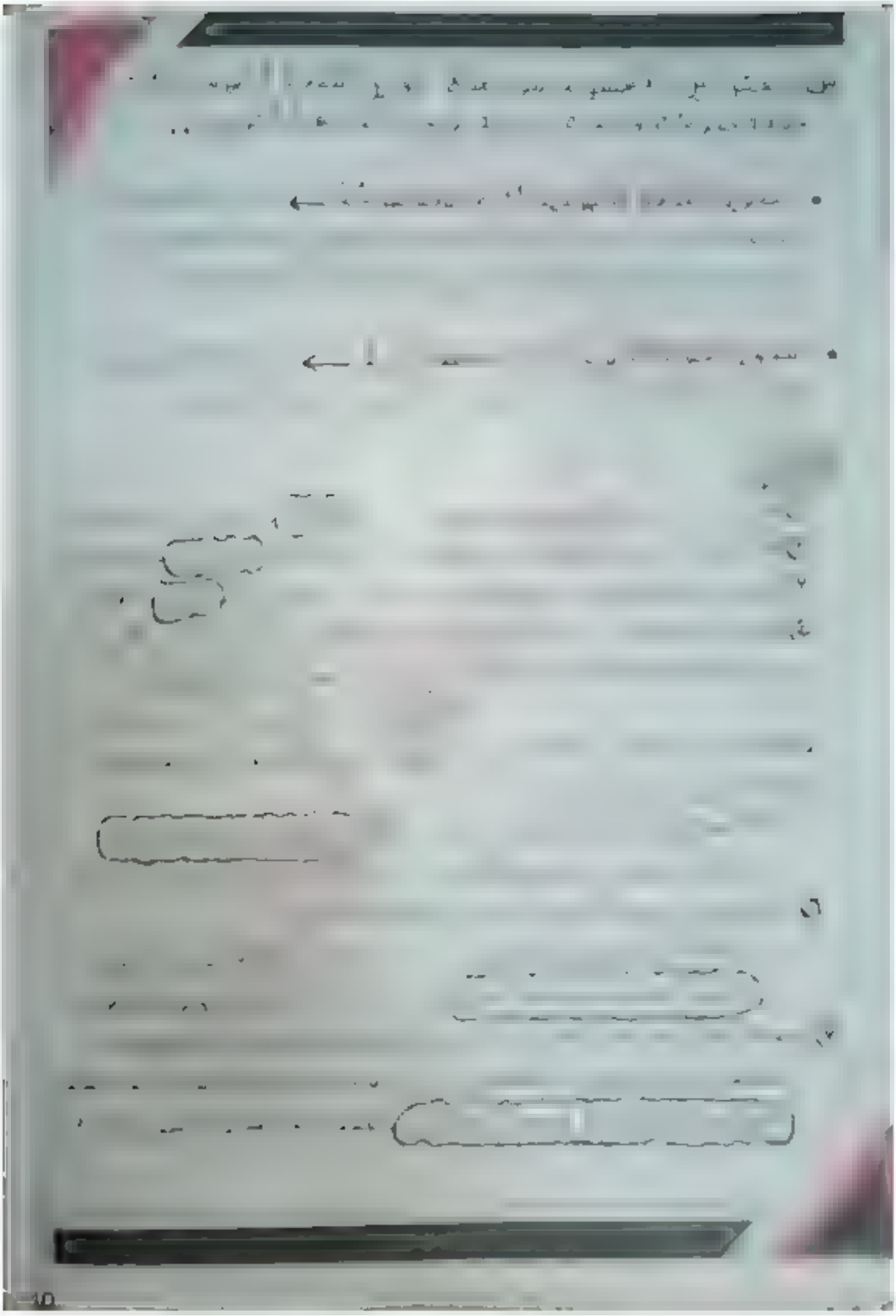
النيون : [illegible]

الهيليوم : [illegible]

والنيون : [illegible]

[illegible]

حزم متوازية من الضوء المتماسك موجات ضوئية فيتم تكبيرها .



تطبيقات الليزر

1) التصوير المجسم والهولوجرافي :-

الصورة مستوية
(ثنائية الأبعاد)
لأنها تتكون ↓
اختلاف الشدة الضوئية (السعة)
مربع سعة هي الشدة
$(I \propto A^2)$

صورة مجسمة
ثلاثية الأبعاد 3D
↓ ↓

(تداخل بين شعاعين)
عرض المسار = $\frac{2\pi}{\lambda}$ × فرق المسار

• الأشعة مرجعية :
وتتم نفس الطول

• الهولوجرام :-

مع الأشعة
أو بدون أشعة

[illegible]
(أشعة تصوير) - [illegible] (نفس الطول)
2- [illegible] الليزر [illegible] الهولوجرام تصوير المجسم.
(نفس أشعة - [illegible] - نفس الطول)
3- [illegible] باستخدام الليزر [illegible]
([illegible] - [illegible] - [illegible])

في هذا المجال :

- [illegible] (أشعة الليزر + الألياف [illegible])
- [illegible] أيضاً في طب العيون.

[illegible]

بأشعة الليزر.

[illegible]

٢) في مجال الاتصالات :-

[illegible]

[illegible]

(زهرة حوم)

٥) في مجال الصناعة :-

[illegible]

٦) مجال الحاسبات :-

[illegible]

٧) [illegible]

٨) [illegible] ٩) [illegible]

ثانياً) [illegible]

- [illegible] ← [illegible] عمل المناظير
- التورت ← [illegible] الاضاءة داخل [illegible]
- [illegible] ← [illegible] (بالمعدية) [illegible]
- [illegible] ← دراسة التداخل في الضوء

[illegible]

[illegible]

الموصلات : [illegible]

العوازل : [illegible]

أشباه الموصلات : [illegible]

أشباه موصلات نقية — **أشباه موصلات غير نقية**

أشباه موصلات نقية

[illegible]

س) تكلم عن ايزوتوبات [illegible] السيليكون ؟

[illegible]

بشروطات دره السيلكون ٣ أنواع :-

لحرف رمح كصده شمه الموصل على الموصل :-

ملاحظة :- الموصلية الكهربية لأشبه
وحدة درجة الحرارة

* عند رفع درجة حرارة شبه الموصل :-

ملاحظات

١) الإلكترون الذي تحرر :- يترك مكان فراغ في الرابطة المكسورة يسمى فجوة تظهر فيه شحنة موجبة.

٢) كلما زادت درجة الحرارة :- زاد عدد الإلكترونات الحرة السالبة والفجوات الموجبة حتى تصل إلى حالة اتزان حراري

٣) الاتزان الحراري :- هو ذلك الاتزان الذي يتساوى فيه عدد الروابط المكسورة في الثانية مع عدد الروابط المتكونة في الثانية في بللورة شبه الموصل النقي.

علل) لا تصلح الذرة التي كسرت إحدى روابطها ليون ؟!
لأن الفجوة سرعان ما تقتنص الكترون إما من رابطة مجاورة أو من الإلكترونات الحرة فتصبح الذرة متعادلة وتنتقل الفجوة إلى رابطة أخرى وهكذا.

٤) الفجوة :- تمثل شحنة موجبة تعرف بمكان فارغ يتركه الإلكترون في رابطة مكسورة في بللورة شبه موصل.

٥) الإلكترونات الحرة :- تمثل النوع الثالث من الإلكترونات التي تتحرك حركة عشوائية وهي أيضاً مفيدة ولكن في حين آخر وهو بللورة ذاتها وتحدثها سطح البللورة

٦) كسر الرابطة :- يحتاج إلى حد أدنى من الطاقة في صورة طاقة حرارية أو ضوئية.

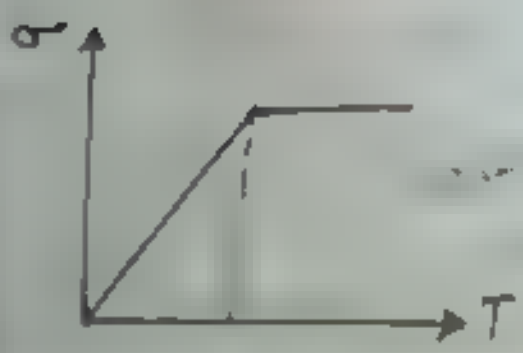
٧) التئام الرابطة :- عند التئام الرابطة تنطلق الطاقة في شكل طاقة حرارية أو ضوئية

٨) مميزات أشباه الموصلات : حساسة جداً للحرارة
حساسة جداً للشوائب.

يمكن تعيين عدد الدرات (N) في حجم معين من مادة شبه موصل من العلاقة

* أن تحقق هدفاً صغيراً كل يوم يعلو بك على سلم النجاح

من الوقوف في مكانك وانتظار المجهول *


σ
T

أشده الموصلات غير النقية نوعه هام

نوع الدرة الشائبة	
مصر	
عمل الدرة الشائبة	
شكل البلورة المدمجة	

نوع حاملات الشحنة السائدة

درات الشائبة بعد التطعيم

في حالة الاتزان الحراري

العلاقة بين n و p

$n > p$ | $n < p$

نمط الشوائب

قانون فعل الكتلة

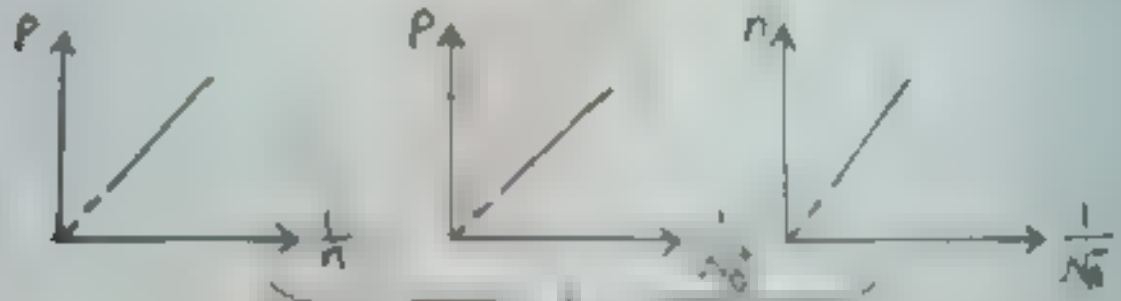
توصيل الأشباه الموصلات | توصيل الموصلات

$$p = \frac{n_i^2}{N_D}$$

$$\therefore n = \frac{n_i^2}{N_A}$$

نعود بالبلورة خاصية لوا عدد

[illegible] نقطة توازن الآلة



$$\text{Slope} = n_i^2$$

المكونات أو الدوائر الإلكترونية

1) مكونات بسيطة :
2) مكونات أكثر تعقيداً :
3) مكونات متخصصة :

الوصلة المثنية (الدايود)

دايود (الوصلة المثنية) — دايود يعكس الضوء — دايود يعتمد على الضوء

تيار الانتشار

[illegible] السالبة في البلورة
[illegible] P جهد سالب.

[illegible]
بالمنطقة العاملة (الفاحلة).

[illegible]
[illegible] بتيار الانسياب [illegible]

[illegible]
[illegible] سعة تمنع انتقال
[illegible] الجهد الحاجز للوصلة الثنائية
[illegible]

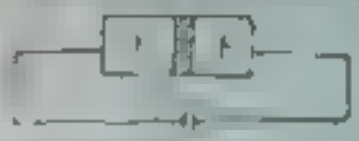
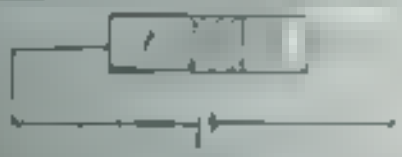
تيار الانتشار : [illegible]

* المنطقة الحرة (العاملة): [illegible]

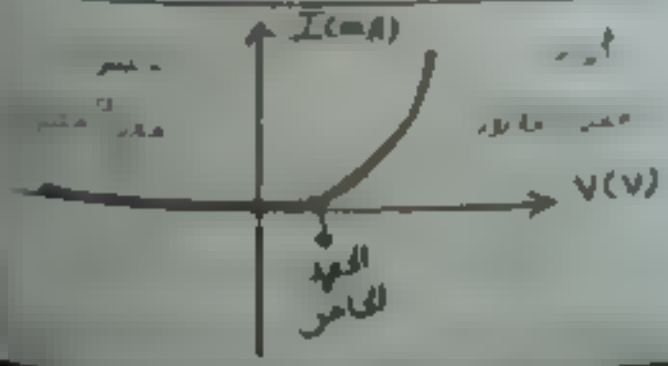
* **تيار الانسياب** -

* **الجهد الحاجز للوصلة الثنائية :**

توصيل الوصلة الثنائية

	
يصل	يزداد
يصل	يزداد
تصل	تزداد
مفتاح مغلق (I≠0)	مفتاح مفتوح (I=0)

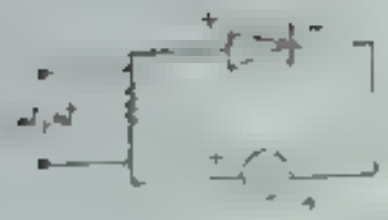
* التمثيل البياني للعلاقة بين (V) ، (I) لـ الوصلة الثنائية *



استخدام الوصلة الثنائية

(في حالة التوصيل العكسي)

مثال: تستخدم الوصلة الثنائية في تقويم التيار المتردد تقويم نصف موجي.



يستخدم التيار الموحد لأغراض:

وشحن الطمبة للمحمول

* التقويم نصف موجي *

(تردد ثابت)

$\text{Freq} = \frac{1}{T} < \frac{1}{2}$ (cm)

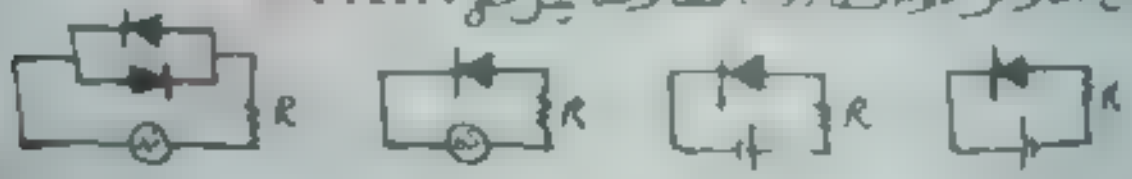
كيف استخدام الوصلة ست نقاط تقويم للتيار المتردد تقويماً موجياً

كاملاً

- البلورة النقية
- البلورة n-type
- البلورة p-type
- جهد البلورة الموجبة p-type
- جهد البلورة السالبة n-type
- جهد البلورة الموجبة
- جهد البلورة السالبة

يمر التيار خلال الهاتف الأيمن فقط		
زاد الفرق وحدة الكهربية وتمثل الموصلية الكهربية		
لا تتغير قراءته عند عكس		

س ٤ الدوائر الموضحة أدناه ، مصدر وحدة يمر بطل .....

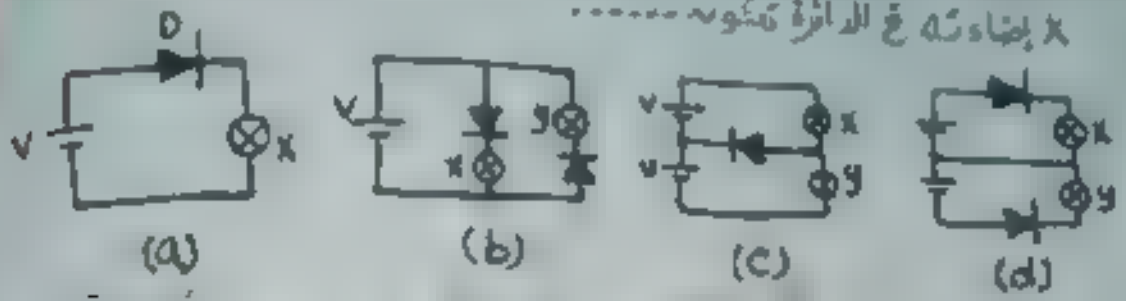


(أ) (ب) (ج) (د)

(أ) يمر تيار مستمر (ب) يمر تيار متردد

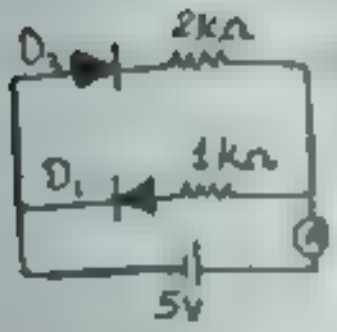
(ج) يمر تيار مقوم نصف موجي (د) لا يمر تيار بعد غلق الدائرة

٢) مصباح X ومصباح y متماثلان ولهما نفس قدرة المصباح X إضاءته في الدائرة تكون .....



[illegible]

٣) [illegible]



فإن فرق الجهد عبر D_1 يساوي

([illegible] - 3V - (2V))

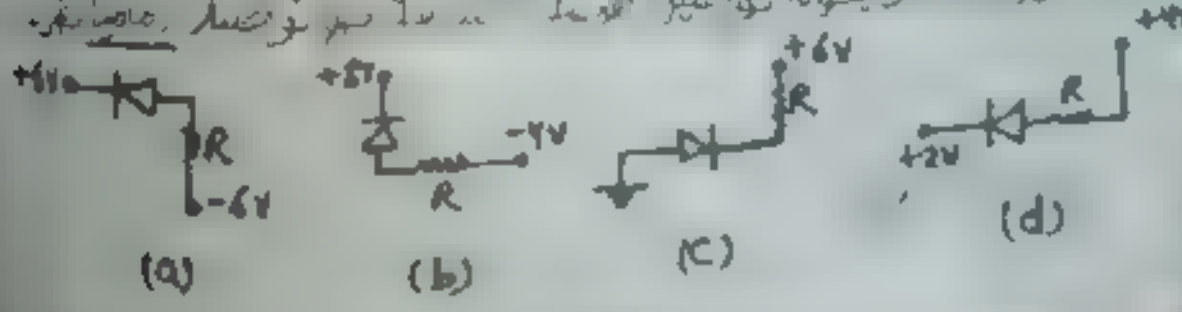
$= \frac{5mA}{3}\ \Omega$

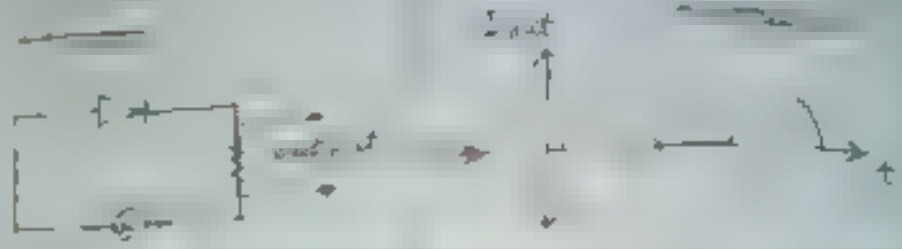
٤) في الدائرة الموضحة [illegible]

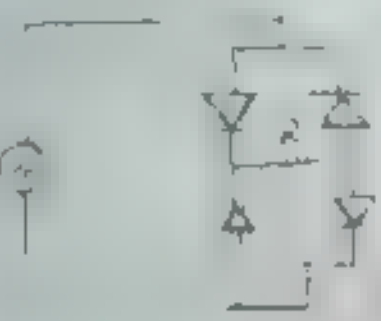
أ) 0 ، 0 ب) 0 ، 5mA

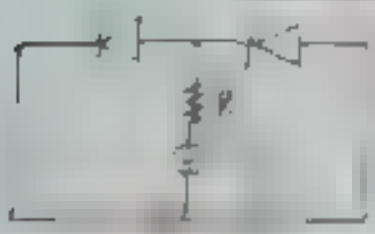
ج) 5mA ، 0 د) 5mA ، 5mA

٥) الدائرة الغير مبينة التي يكون [illegible] توصيلاً خاصاً [illegible]









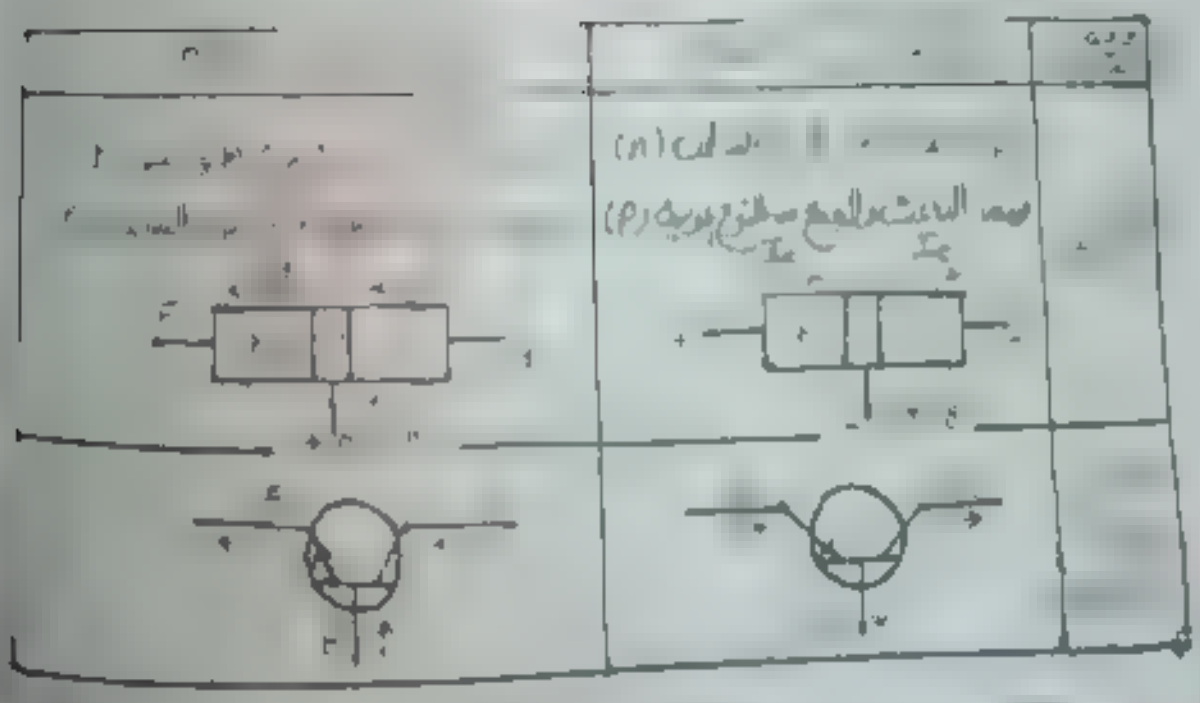
الترانزستور / الوصلة الثلاثية / الصمام الثلاثي / الترايود)

شبه موصلة مطعمة (عديمة) هي :-

المنطقة الأولى تسمى الباعث E :-

المنطقة الوسطى تسمى القاعدة B :-

المنطقة الأخيرة تسمى المجمع C :-



[illegible] دماغنت

* [illegible] الترانزستور *

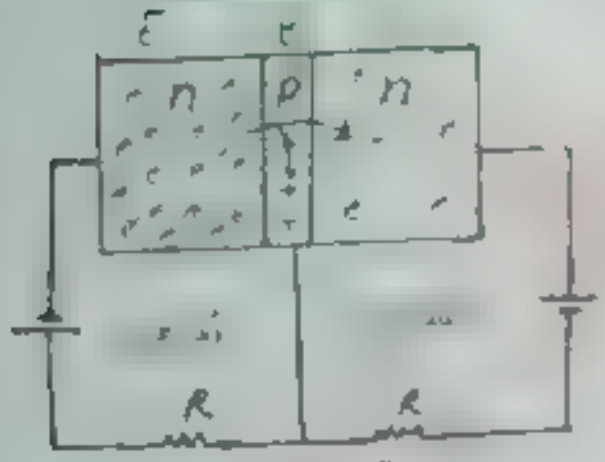
• عندك على الباعث [illegible]

• $I_E = I_B + I_C$ [illegible]

• [illegible]

• [illegible]:

) توصل الترانزستور (npn) والقاعدة مشتركة.



(شكل الدائرة)

• [illegible]

• [illegible]

لأن [illegible]

[illegible] المجمع (I_C) أقل من تيار الباعث (I_E) [illegible]

(I_E [illegible] I_C)

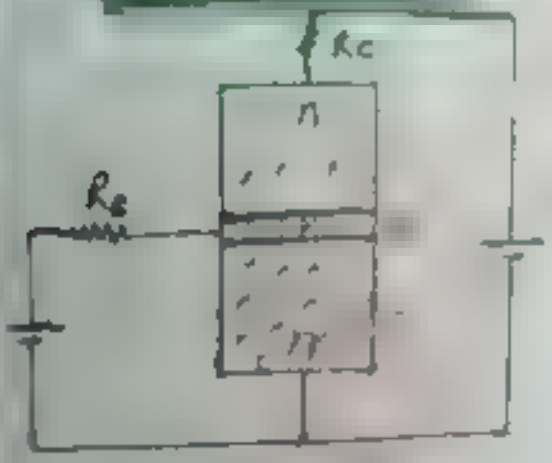
تكبير الجهد والقدرة الكهربية

توزيع (α_e) :-

- تقترب قيمة α_e من الواحد الصحيح :-

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E}$$

٢) توصيل الترانزستور (npn) وباعث مشترك :-



يوصل الباعث (E) مع المصدر

والمجمع بالقطب الموجب

- شرح العمل :-

•

•

نسبة التكبير β_e :-

هي نسبة تيار المجمع إلى تيار القاعدة عند ثبوت فرق الجهد بين الباعث والمجمع .

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B}$$

ليس لها وحدة قياس

$\beta_e > 1$ دائماً أكبر من 1

β_e ثابت للترانزستور الواحد

حساب نسبة التكبير بدلالة نسبة التوزيع :-

$$\because I_C = \alpha_e I_E \qquad \because I_E = I_B + I_C \qquad \therefore I_B = I_E - \alpha_e I_E$$

$$\therefore \beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e I_E}{I_E - \alpha_e I_E} = \frac{\alpha_e I_E}{I_E(1-\alpha_e)} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

الخلاصة

$$\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$$

$$\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$$

β_e نسبة التكبير

α_e نسبة التوزيع

ليس لهما وحدة قياس

$$I_E = I_B + I_C$$

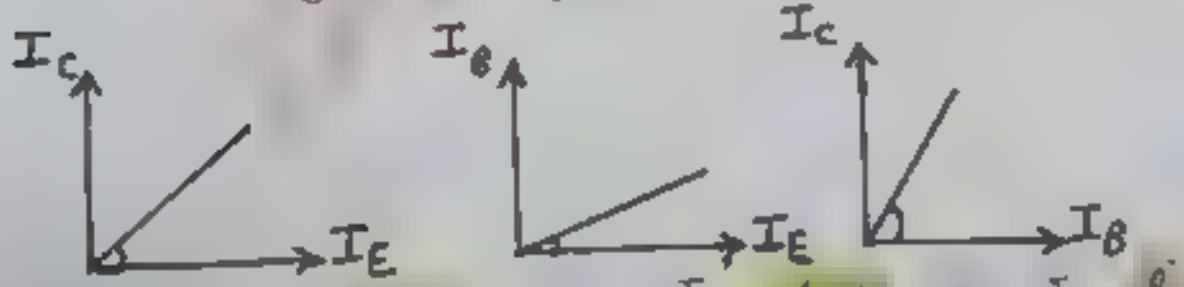
I_E تيار الباعث

I_B تيار القاعدة

I_C تيار المجمع

أدخلت إشارة ← I_B

الخرج ← I_C



$Slope = \frac{I_C}{I_E} = \alpha_e$ قريبة من الواحد

$Slope = \frac{I_B}{I_C} = 1-\alpha_e$ أقل من الواحد

$Slope = \frac{I_C}{I_B} = \beta_e$ أكبر من الواحد

* الاستخدام :-

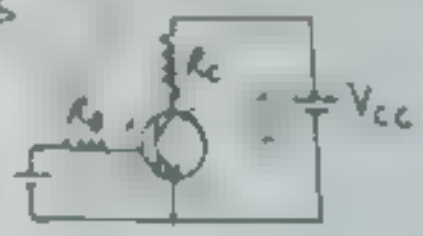
١) يستخدم كمكبر :-

التعدية الصغيرة يظهر
- عمل الترانزستور

٢) يستخدم كمفتاح :-

الترانزستور في حالة ON
(مفتاح مغلق)

طريقة التوصيل



$V_{CE} + I_C R_C$

الأصل

$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$

↓ ↑

إذا اعتبرت أنه المقاومة

لصغيرة V_{CE} أي يكون الخرج صفر!

أي أنه

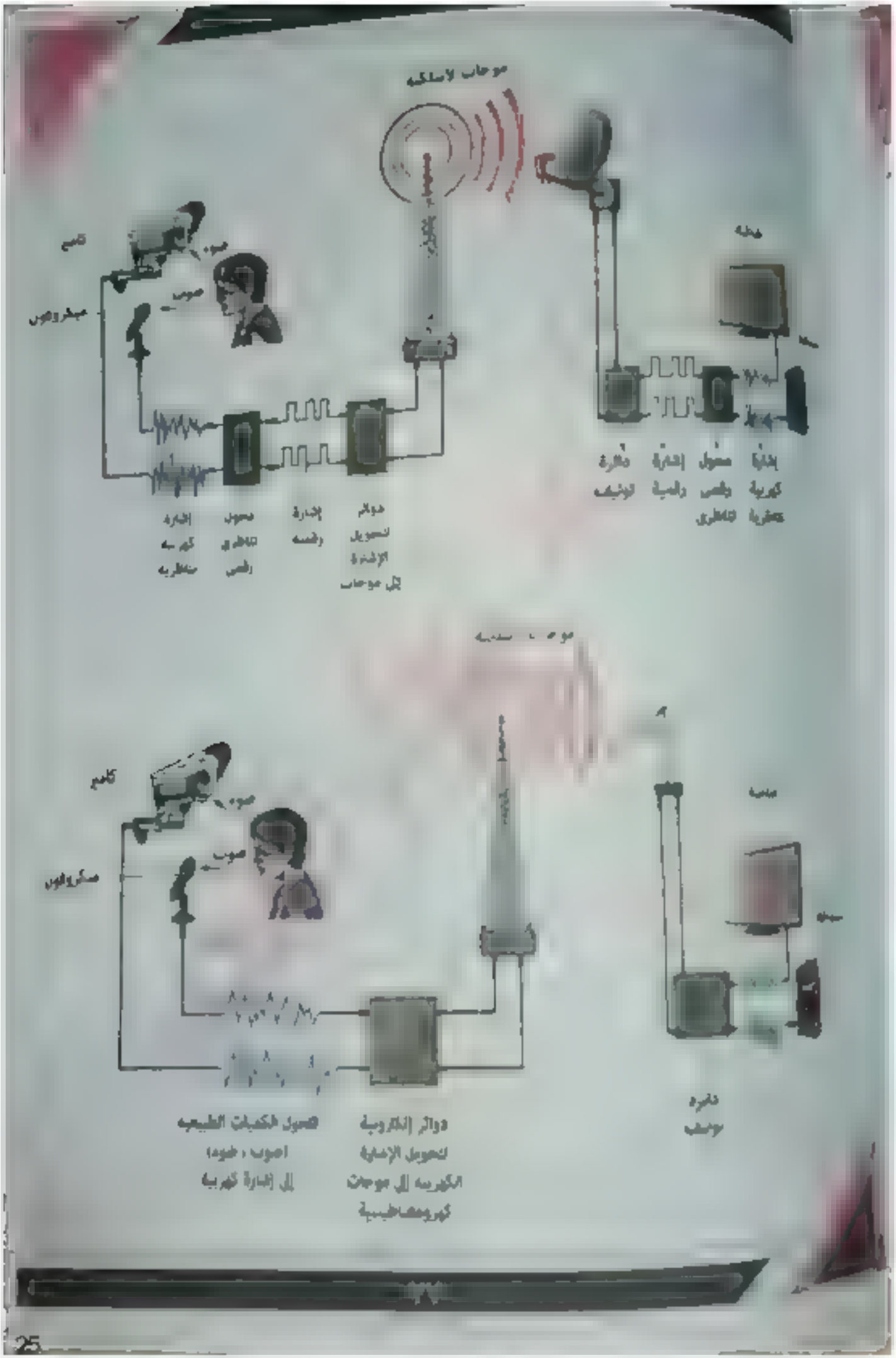
ترانزستور يسمح بمرور تيار لقيمة
ثابتة (مما V_{CE}) ويعمل كمفتاح مغلق

[illegible] :-

الأوميتر.

* توجد طريقتان للتعامل مع الجهد الداخل والخارج من الدائرة الكهربية هما:-

الإلكترونيات التناظرية	الإلكترونيات الرقمية
الكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية كما هي حيث تحويلها إلى إشارات كهربية **متصلة**.	الكترونيات تتعامل مع الكميات الطبيعية **بعد** تحويلها إلى شفرة **غير متصلة** أساسها قيمتان فقط هما (0، 1).
	
• خطوات عملية نقل البيانات:	
• التليفزيون (القنوات المفتوحة)	
- عند الإرسال:- يتم تحويل الصوت والصورة إلى إشارات كهربية ثم إلى إشارات كهرومغناطيسية.	- عند الإرسال:- يتم تحويل كل الإشارات الكهربية المتصلة إلى إشارات رقمية عن طريق **تحول تناظري رقمي**.
- عند الاستقبال:- يتم تحويل الإشارات الكهربية مع الهوائي «الإيريال» ثم تعمل أجهزة الاستقبال على تحويلها إلى صوت وصورة.	- عند الاستقبال:- يتم تحويل الإشارات الرقمية إلى إشارات تناظرية عن طريق **تحول رقمي تناظري**.
كميات فيزيائية (صوت وصورة) → إرسال → إشارة كهربية → استقبال → إشارة كهرومغناطية → إرسال → استقبال	
تطبيقات	
• الميكروفون يقوم بتحويل الصوت إلى إشارة كهربية	• التليفون المحمول.
• كاميرا الفيديو يقوم بتحويل الصورة إلى إشارة كهربية	• القنوات المحسنة الرقمية (المشفرة)
• التليفزيون (القنوات المفتوحة)	• أقراص الليزر المدمجة (CDs)
	• أجهزة الكمبيوتر


موجات لاسلكية
كاميرا
صوت
صوت
ميكروفون
إشارة كهربية مغناطيسية
محول تلفزيوني رقمي
إشارة رقمية
دوائر لتحويل الإشارة إلى موجات
إشارة كهربية مغناطيسية
محول رقمي تلفزيوني
ذاكرة تخزين
موجات لاسلكية
كاميرا
صوت
صوت
ميكروفون
تحويل الكميات الطبيعية (صوت ، ضوء) إلى إشارة كهربية
دوائر إلكترونية لتحويل الإشارة الكهربية إلى موجات كهرومغناطيسية
ذاكرة تخزين

التشويش (الضوضاء الكهربية)

• هي إشارات كهربية غير منتظمة مصدرها الحركة العشوائية للإلكترونات والتي تسبب تيارات عشوائية.

تتأثر بالتشويش والضوضاء الكهربية	لا تتأثر بالتشويش
(المعلومة مخزنة بالإشارة)	(المعلومة تكمن في الشفرة)
• يؤثر على الإشارة التناظرية حيث تعدل الضوضاء الكهربية مع الإشارة الأصلية التي تحمل المعلومات وتشوهها لذلك نجد عيوب في الصوت والصورة في أجهزة الاستقبال التناظرية	• لا يؤثر على المعلومات حيث أن المعلومة تكمن في أكواد 0 أو 1 وليس في قيمة الإشارة التي قد تتداخل معها الضوضاء وتشوهها لذلك نجد أن الصورة نقية عند استخدام أجهزة الاستقبال الرقمية.

لذلك

يفضل استخدام الإلكترونيات الرقمية عن الإلكترونيات التناظرية في الأجهزة الإلكترونية

س) اكتب باختصار ما تعرفه عن الكمبيوتر الذي يعمل على الإلكترونيات الرقمية:-

1) كل ما يدخل فيه من أعداد أو حروف تتحول إلى شفرات ثنائية.
2) تعبر الصور إلى عناصر صغيرة تسمى Pixels وتحول إلى شفرة.
3) يقوم الكمبيوتر بجميع العمليات الحسابية باستخدام الجبر الثنائي.
4) يقوم بتخزين المعلومات في الذاكرة المؤقتة RAM أو الذاكرة المستديمة مثل القرص الصلب HARD DESK.
5) وتخزن المعلومات على شكل نقطة في اتجاه معين مما يعني 0 أو نقطة في الاتجاه المضاد مما يعني 1.

* طير بأحلامك وحققها *

التحويل بين العدد العشري والعدد الثنائي

① تحويل العدد الستطري العشري إلى كود رقمي (عدد ثنائي):-

- أوجد الكود الرقمي للعدد الستطري 60

$\frac{\text{العدد العشري}}{2}$	$\frac{60}{2}$	$\frac{30}{2}$	$\frac{15}{2}$	$\frac{7}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{1}{2}$
الناتج	30	15	7	3	1	0
الباقي	0	0	1	1	1	1

∴ الكود الرقمي هو: $(1111,00)_2$

Look أي شفرة تنتهي بواحد.

② تحويل الكود الرقمي (العدد الثنائي) إلى عدد ستطري (عشري):-

- أوجد العدد الستطري للكود الرقمي $(1111,00)_2$

الكود	0	0	1	1	1	1
الأس الثنائي	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5
الناتج	0	0	4	8	16	32

60 =

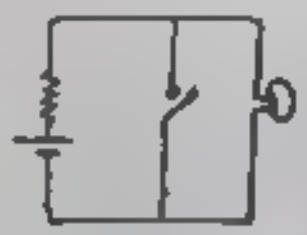
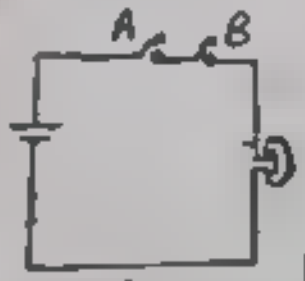
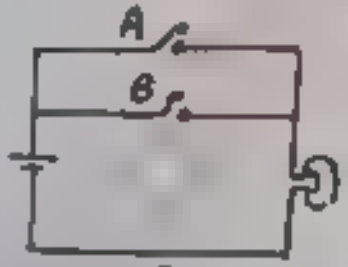
∴ مجموع النواتج (العدد الستطري) = 60

Look ابدأ الترقيم بصفر.

البوابات المنطقية

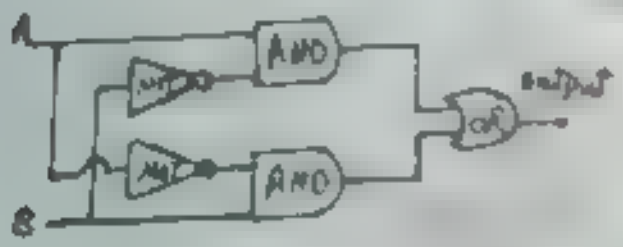
أجزاء من الدوائر الإلكترونية للأجهزة الحديثة تقوم بالعمليات المنطقية على الإشارات الرقمية (المبنية على الجبر الثنائي).

- أنواع البوابات المنطقية.

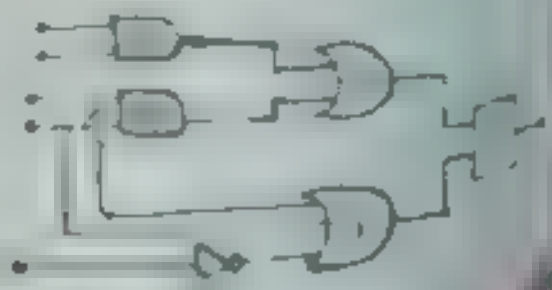
وجه المقارنة	بوابة العكس Not	بوابة التوافق (AND)	بوابة الإختيار (OR)
عدد المداخل المخارج	مدخل واحد ومخرج واحد	مدخلان أو أكثر ومخرج واحد.	مدخلان أو أكثر ومخرج واحد.
جدول التحقق	input: 0 → output: 1 input: 1 → output: 0	input A, B, output: 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1	input A, B, output: 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1
الرمز	input → Not → output	A, B → AND → output	A, B → OR → output
الدائرة الكهربية المكافئة			
	* مفتاح موصل على التوازي في الدائرة. * عند فتح المفتاح يضيء المصباح وعند غلقه لا يضيء	* مفتاحان أو أكثر متصلة على التوالي في الدائرة. * لا يضيء المصباح إلا إذا أغلقت كل المفاتيح معاً.	* مفتاحان أو أكثر متصلة على التوازي في عضو في الدائرة. * يضيء المصباح إذا أغلقت أي من المفاتيح أو كلها

الجمع (أو)	الضرب (و)	النفي (الشرطة) (المعاكس)	الثابت

$$N = 2^n$$

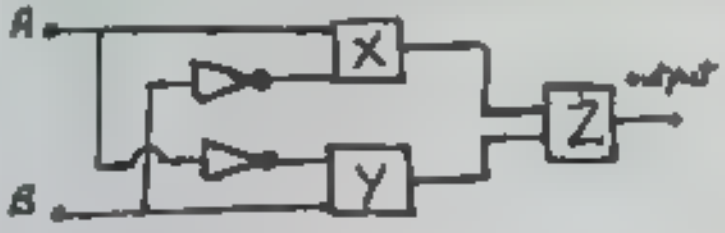


		0
		1
		1
		0



Task) يمكن استخدام الترانزستور كبوابة عاكس not اذا كان له باعث واحد
وبوابة توافق and اذا كان له أكثر من باعث
وبوابة اختيار or اذا كان هناك ترانزستور له عدة التوازي.

س١) هات جدول التحقق الآتي، استنتج أيوان البوابات X، Y، Z :-



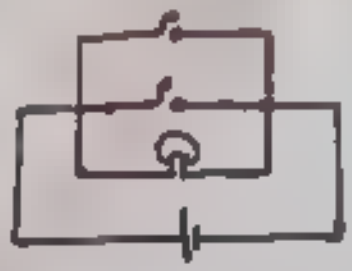
A	B	output
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

الحل

AND ← X ، AND ← Y
OR ← Z

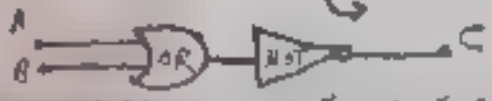
س٢) الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل تتألف من مجموعة من البوابات المنطقية حيث يمثل المصباحان A ، B المدخل وإنارة المصباح C تمثل الخرج :-

A	B	output
1	1	0
0	1	0
1	0	0
0	0	1

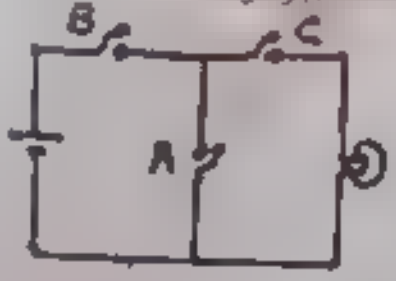


١) أكمل جدول التحقق المقابل.
٢) وضح بالرسم دائرة البوابات المنطقية التي تحقق جدول التحقق المقابل.

الحل



س٣) ارسم البوابات المنطقية التي تعبر عن الدائرة الكهربية المقابلة :-



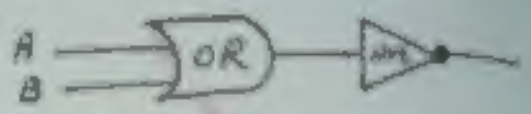
A	B	C	D
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

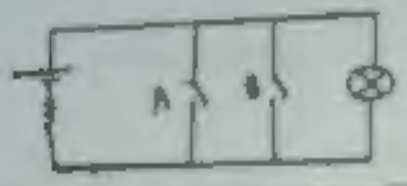
الحل

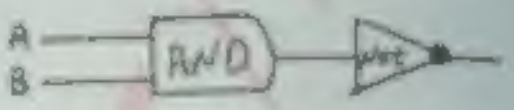
بعض البوابات المنطقية ودوائرها الكهربية

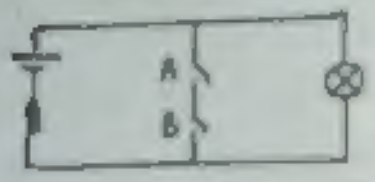
• الشكل الرمزي للبوابة

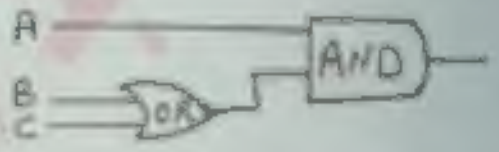
• الدائرة الكهربية

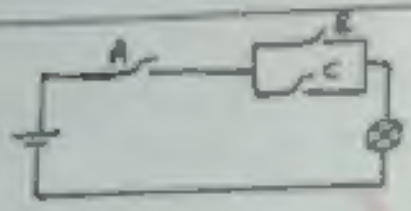


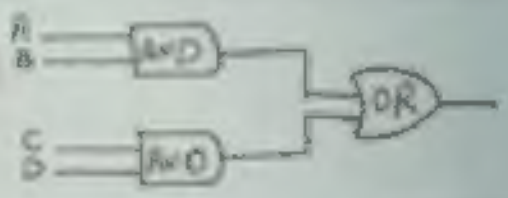


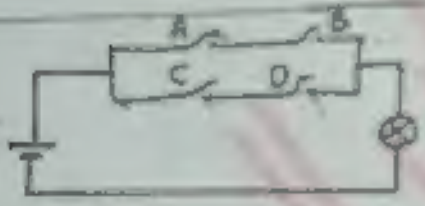


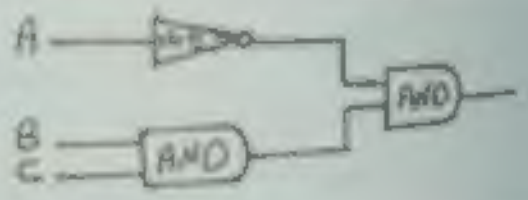


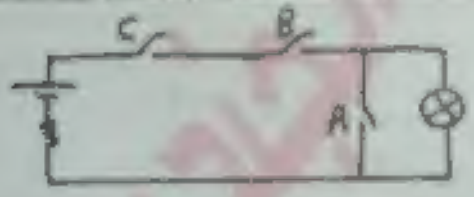


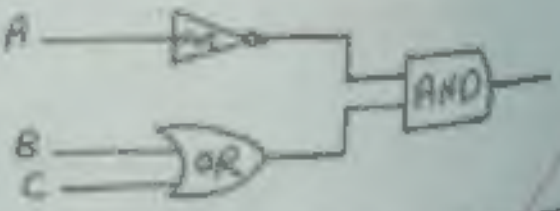


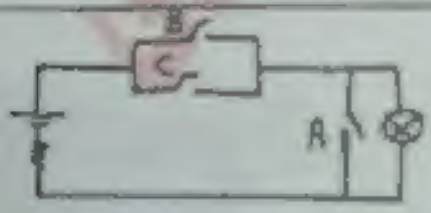


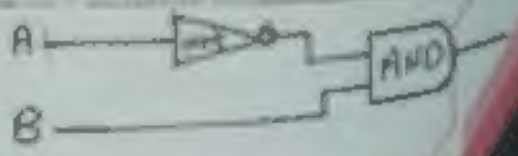


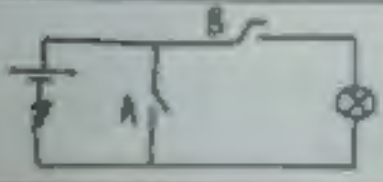












قوانين الحديثة 2022

1) قانون فين

$$\frac{\lambda_{m_1}}{\lambda_{m_2}} = \frac{T_2}{T_1}$$

لاحظ أن T بالكلفن لو الدرجة (°C) :-

$$T\,K = T\,°C + 273$$

2) قوانين الفوتون

طاقة $E = h\nu = mc^2 = \frac{hc}{\lambda}$

كمية تحرك $P_L = \frac{h\nu}{c} = mc = \frac{h}{\lambda}$

كتلة $m = \frac{h\nu}{c^2} = \frac{h}{\lambda c}$

مسافة = m مكون

طول موجي $\lambda = \frac{h}{P_L} = \frac{h}{mc} = \frac{c}{\nu}$

قدرة $P_w = h\nu\,\phi_L \quad (\phi_L = \frac{N}{t})$

قوة $F = \frac{2P_w}{c} = \frac{2h\nu\phi_L}{c} = 2mc\,\phi_L$

3) قوانين الالكترون

طاقة حركة $K.E = \frac{1}{2}mV^2$

كمية تحرك $P_L = mV$

- $eV_{\text{فرق جهد}} = \frac{1}{2}mV^2_{\text{سرعة}} \quad (V_{\text{سرعة}} = \sqrt{\frac{2eV}{m}})$
- $\lambda = \frac{h}{mV_{\text{سرعة}}}$

$n\lambda = 2\pi r_{\text{مدار}}$

n رقم مستوى
عدد الموجات الموقوفة

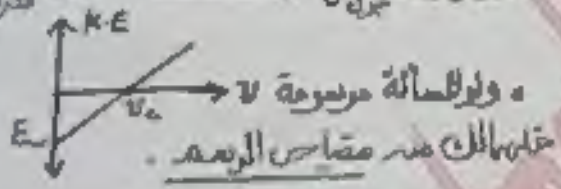
4) قوانين دالة الشغل فوتون والكترون معاً

- $E = E_w + K.E$
- $h\nu = h\nu_c + \frac{1}{2}mV^2$
- $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_c} + \frac{1}{2}mV^2$

- لو نفس الضوء يبقى $E_1 = E_2$
- لو نفس الفلز يبقى $E_{w_1} = E_{w_2}$

خلي بالك: $eV \xrightarrow{\times 1.6\times10^{-19}} J$ جول

فولت



- ولو المسألة مرسومة خلي بالك من مقياس الرسم.

5) في طيف ذرة الهيدروجين

- عدد الخطوط $= \frac{n^2 - n}{2}$
- عدد المجموعات = عدد المستويات − 1

أكبر في أي سلسلة $\lambda_{max} = \frac{n^2(n+1)^2}{(2n+1)\times1.096\times10^7}$

أقل في أي سلسلة $\lambda_{min} = \frac{n^2}{1.096\times10^7}$ (n رقم المستوى)

لنفس السلسلة $\frac{\lambda_{max}}{\lambda_{min}} = \frac{(n+1)^2}{(2n+1)}$

مثلاً سلسلة ليمان :- n = 1

$$\lambda_{max} = \frac{1^2(1+1)^2}{((2\times1)+1)\times1.096\times10^7} = 1.2\times10^{-7}\,m$$

6) أنبوبة كولدج (أشعة X)

الطاقة الكلية المستهلكة $E = V \cdot I \cdot t$

الكلية فاقدة $E_x = V \cdot I \cdot t \times$ طاقة أشعة (x) الناتجة

الطاقة الحرارية الناتجة $E_{th} = E_{\text{الكلية}} - E_{\text{أشعة (x)}}$

أشعة (x) طيف مستمر $\lambda_{min} = \frac{hc}{eV}$

الطيف الخطي فعيل $\lambda = \frac{hc}{\Delta E}$

• لاحظ أن طاقة أشعة (x) زي الموجات الكهرومغناطيسية عامة أي :-

$$E = h \cdot \upsilon = \frac{hc}{\lambda}$$

حسب عدد الالكترونات المنبعثة من الهدف $I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t}$

7) الليزر

فرق الطور = $\frac{2\pi}{\lambda}$ (فرق المسار) $\times$

8) في بلورة شبه الموصل النقي

$$n = p$$

(قانون فعل الكتلة) $n \cdot p = n_i^2$

n: تركيز الالكترونات أو الفجوات

p: تركيز الفجوات

n_i: تركيز الالكترونات

9) إذا تم تطعيم البلورة بشوائب

خماسية	ثلاثية
$n = N_D^+$ تركيز الشوائب الخماسية	$p = N_A^-$ تركيز الشوائب الثلاثية
$p = \frac{n_i^2}{N_D^+}$	$n = \frac{n_i^2}{N_A^-}$

10) في الوصلة الثنائية في حالة التوصيل الأمامي

التيار في الدائرة $I = \frac{V_B - V}{R}$ الجهد

11) في الترانزستور

$$I_E = I_B + I_C$$

I_E: تيار الباعث، I_B: تيار القاعدة، I_C: تيار المجمع

نسبة التوزيع $\alpha_e = \frac{I_C}{I_E} = \frac{\beta_e}{1+\beta_e}$

نسبة التكبير $\beta_e = \frac{I_C}{I_B} = \frac{\alpha_e}{1-\alpha_e}$

I_C دائماً فوق وهم

$$V_{CC} = V_{CE} + I_C R_C$$

جهد المجمع

12) للتحويل من الرقمي (الثنائي) إلى العشري (الطبيعي)

Mode [4] log الثنائي = X^2

• للتحويل من العشري إلى الرقمي

Mode [4] الرقم = log

هااااام جدا !!!!! :-

إذا كان $\nu > \nu_0$ أي (انبعاث الكترونات من سطح المعدن)

(أ) لو سقط نفس الضوء على الفلز :-

فإن زيادة شدة الضوء الساقط يزيد شدة التيار الكهروضوئي
(عدد الالكترونات المنبعثة في الثانية)
ولا تتأثر طاقة حركة الالكترونات أو جهد القطع.

(ب) إذا استخدم ضوء آخر بتردد مختلف :-

(١) وكانت الشدة متساوية :
فإن الضوء الأكبر طاقة (تردد) أقل في عدد الالكترونات المنبعثة
لأنه يحتوي على عدد فوتونات أقل.

(٢) وكان معدل سقوط الفوتونات متساوي :
فإن شدة الالكترونات المنبعثة (عدد الالكترونات) يظل ثابت
مهما اختلف الضوء.

مثال :

من سقط ضوء على سطح فلز وكان $\nu > \nu_0$ فإنه بزيادة شدة الضوء الساقط فإن عدد الالكترونات المنبعثة يزداد وطاقة حركتها لا تتأثر.

من سقط ضوء أحمر وضوء أخضر على سطح فلز بنفس الشدة فإن عدد الالكترونات المنبعثة في الثانية من الأحمر أكبر من الأخضر.

من سقط ضوء أحمر وضوء أخضر على سطح فلز بنفس المعدل فإن عدد الالكترونات المنبعثة في الثانية لا يتأثر.